

رؤية عصرية لخريطة

# الزراعة المصرية

دكتور

ياسر أحمد السيد

كلية الآداب - جامعة الإسكندرية - فرع دمياط

٢٠٠٦





# رؤية عصرية لخريطة الزراعة المصرية

د / ياسر أحمد السيد

كلية الآداب جامعة الإسكندرية - فرع دمنهور

٢٠٠٦ م





لا اله الا الله محمد رسول الله  
لا اله الا الله محمد رسول الله







## فهرس المحتويات

رقم الصفحة	العنوان
٥	تصدير .....
٧	<p style="text-align: center;">المجلد الأول</p> <p style="text-align: center;">مقومات الزراعة المصرية</p>
٨	- المناخ .....
٩	تصنيف المحاصيل الزراعية تبعاً لمواسمها الزراعية .....
١٤	أثر المناخ فى تحديد التوزيعات المكانية للمحاصيل الزراعية ..
١٧	أثر المناخ فى النمو والكفاءة الإنتاجية للمحاصيل الزراعية ..
٣٧	أثر المناخ فى تحديد مواعيد زراعة وحصاد المحاصيل .....
٤٦	- التربة الزراعية .....
٤٧	تربة وادى النيل والدلتا ومنخفض الفيوم .....
٥١	تربة الصحارى المصرية .....
٥٦	مشاكل الأراضى المصرية .....
٦٣	- موارد المياه .....
٦٣	مياه نهر النيل .....
٦٧	المياه الجوفية .....
٨٠	- نظم الري والصرف الزراعى .....
٩٨	<p style="text-align: center;">المجلد الثانى</p> <p style="text-align: center;">العمليات الزراعية</p>
٩٩	- تجهيز الأرض وطرق الزراعة .....
١٠٢	- عمليات رعاية المحاصيل .....
١٠٤	- رى المحاصيل .....
١٠٥	تقدير الاستهلاك والاحتياج المائى .....
١٢١	البيانات الزمكانية للاستهلاك المائى .....



١٣٢	..... مناوبات الري للمحاصيل الزراعية
١٣٦	..... عدد ريات المحاصيل الزراعية
١٣٨	..... كفاءة استخدام مياه الري
١٤٦	<p style="text-align: center;">(المفصل الثاني)</p> <p style="text-align: center;">آفات المحاصيل الزراعية</p>
١٤٧	..... مقدمة
١٤٨	..... أولا : الأمراض الطفيلية
١٥٢	..... - الأصداء
١٥٨	..... - التفحم
١٦٥	..... - اللقحات والتبقعات
١٧٠	..... ثانيا : الآفات الحشرية والحيوانية
١٧٩	..... - ديدان القطن
١٨٦	..... - ثاقبات الذرة الشامية
١٩٢	..... - حشرات وحيوانات المخازن
١٩٨	<p style="text-align: center;">(المفصل الثالث)</p> <p style="text-align: center;">المحاصيل الزراعية الرئيسية</p>
١٩٩	..... - المحاصيل الحقلية
١٩٩	..... - محاصيل حقلية شتوية
٢٢٠	..... - محاصيل حقلية صيفية وصيفية متأخرة
٢٤٤	..... - محاصيل الفاكهة
٢٤٨	..... - فاكهة المناخ المدارى
٢٦٢	..... - فاكهة المناخ المعتدل الدافئ
٢٧٥	..... - فاكهة المناخ المعتدل البارد
٢٧٦	..... - محاصيل الخضر
٢٩٢	..... - المحاصيل الزراعية بواحات مصر الغربية
٢٩٨	..... المصادر والمراجع



## نقدنا

سبحانك لا أحصي ثناء عليك أنت كما أثنيت على نفسك ❀ تجليت على الأكوان بحلية الجمال فغدت معطرة من شذا نسيمات أنسك ❀ وأبدعت الكائنات لا على مثال سابق بل على وفق ما في سابق علمك القديم ❀ فجرت مطيعة لنواميس حكمتك بدون انخرام في الحركات والتنظيم ❀ وأصلى وأسلم على من سما درج العلى فعلا على مراتب الأملاك ❀ ورقى فارتقى فوق السماء حتى جاوز حدود الأفلاك ❀ وعلى آله الذين نالوا باتباعه مراتب العز والجاه ❀ وخاضوا بحار الهدى فاهتدى بهم الناس إلى سبيل الفوز والنجاة ❀ وأصحابه الذين ألقوا أنفسهم محبة فيه في مشاق التعاسيف وأودية المخاوف ومهاوي الأخطار ❀ وبذلوا أعظم ما عندهم في تحصيل مرضاته فسما ذكرهم في جميع الأقطار .

وبعد — فهذا الكتاب يمزج في بوتقة واحدة كلا من الكائن والمكان ، فالمزارع المصري منذ أقدم العصور هو الفنان الذي يحدد ملامح خريطة الزراعة المصرية ، وهو المثال الذي ينحت نقاطيها ، لذلك جاء هذا الكتاب دراسة وحدوية تسعى إلى إظهار مدى التماسق والتماسك من خلال الجمع بين العناصر المتفرقة في رؤية تولى في جامعة .

وهو أغنى بالحدس والبداهة جنباً إلى جنب مع البراهين العلمية ، إلا أنه لا يدعى أنه يجد لمشكلات الزراعة المصرية حلولاً عملية ربما تفقد جدواها غداً ، ذلك لأن أصناف المحاصيل في تطور ، دائم كذلك الطلب على المنتجات الزراعية في الأسواق العالمية ، ومن ثم كانت حلول الكم والكيف دائمة التغير ، ومن هنا كان حرص المؤلف على استخلاص ملامح خريطة الزراعة المصرية الأكثر دوماً والأبعد غوراً ، وعلى التوصل إلى ثوابتها الكبرى التي يتيح حسن إدراكها تلافى كثير من الأخطاء .

فملاح الخريطة تتم عن إعتلال صحة الزراعة المصرية ، وأسباب هذا المرض واضحة للبيان ، فهي تنتمي أولاً وفوق كل شيء إلى قانون الربح والخسارة ، لهذا فالكتاب جغرافي يوضح ملامح ومشكلات الزراعة المصرية دون إظهار إلى أي حد كانت هذه المشكلات نتيجة منطقية لحس وظيفي عميق في المجتمع المصري الذي وقع في شباك افراطاته وتناقضاته ،



والفصل فى هذا الأمر هو ما ينبغى تحقيقه مع توخى ما يقتضيه ذلك من نظرة متجردة فى هذا العقد الأول من القرن الحادى والعشرين :

وفى كتاب آخر . . . . بإذن الله تعالى . . . سوف يتناول المؤلف تحليل جملة الأسباب وتقييم تأثير هذه المناحي ، ومن ثم رسم بعض الخطوط العريضة ليست لخريطة الزراعة ولكن لاستراتيجيات المستقبل .

وختاماً : ولا يفوتني أن أتوه بفضل ذلك التوجيه الذي لقيته من جميع أساتذتي وزملائي وتلاميذي بقسم الجغرافيا بكلية آداب دمنهور ، واعترف بأنني لن أستطع الوفاء بحق أولئك الذين طوقوا جهدي بجهودهم عن طيب خاطر وأخص منهم أستاذي الجليل أ . د / جودة حسنين جودة رحمه الله وأستاذي الفاضل أ . د / فتحى عبد العزيز أبو راضى أستاذ الجغرافيا الطبيعية والعميد السابق لكلية آداب الإسكندرية ، كذلك أستاذي العزيز وأخي وزميلي د / محمد عبد القادر عبد الحميد شنيش أستاذ المساعد بالقسم ، وصديقي وزميلي د / محمد عبده السيد بدر الدين ، والسيد محمد عوض السمنى المعيد بقسم الجغرافيا ، والسيد أحمد جلال المعيد بقسم التاريخ بكلية الآداب فرع دمنهور .

و أرجو من الناظر فيه أن يغمض الطرف عن ما يبصره نظره من الخلل ويسبل ذيل الستر على ما يظهر له من الزلل ❀ فمبا دام الخط باقيا لا ترفع عنه أقلام التصحيح ❀ فالحائق يعلم أن الجواد قد يكيو ❀ وأن الصارم قد ينبو ❀ وإن الإنسان محل النسيان ❀ ولكن رجائي فيه سبحانه أن يلهمنى الحقيقة ❀ ويوفقنى للسداد والطريقة ❀ فهو حسبي فى سائر الأحوال ❀ وييده أزمة الآمال ❀ وقد استعنت بعون الملك المعبود ❀ قائلاً هذا أوان الشروع فى المقصود .

بسم الله الرحمن الرحيم



# مقومات الزراعة المصرية

## ١- المناخ

تصنيف المحاصيل الزراعية تبعا لمواسمها الزراعية  
أثر المناخ فى تحديد التوزيعات المكانية للمحاصيل الزراعية  
أثر المناخ فى النمو والكفاءة الإنتاجية للمحاصيل الزراعية  
أثر المناخ فى تحديد مواعيد زراعة وحصاد المحاصيل

## ٢- التربة الزراعية

تربة وادى النيل والدلتا ومنخفض الفيوم  
تربة الصحارى المصرية  
مشاكل الأراضى المصرية

## ٣- موارد المياه

مياه نهر النيل  
المياه الجوفية

## ٤- نظم الري والصرف الزراعى







## ١ - المناخ :

المناخ السائد في مصر أثناء العام هو المناخ الحار ، حيث تقترب جميع المعدلات السنوية فيها من ٢١°م ، وتبلغ نسبة الفصل الحار أو الصيف إلى الفصل المعتدل أو الشتاء ٧ : ٥ شهور تقريبا ، وفي غياب المطر وسيادة حالة الجفاف تصبح درجات الحرارة دون الرطوبة هي العامل الأساسي أو الوحيد تقريبا في التمييز بين فصول السنة ، إذ تكاد تندمج الفصول الأربعة في فصلين أساسيين هما : الفصل المعتدل ويمتد من نوفمبر حتى مارس ، والفصل الحار ويمتد من أبريل حتى أكتوبر ، كما نلاحظ أنه لا يقل متوسط درجات الحرارة الصغرى في أى شهر من شهور السنة عن ٦°م ( وهي الدرجة التي يتوقف عندها نمو النبات ) الأمر الذي يسمح بزراعة المحاصيل التي تزرع صيفا في المناطق الشمالية من العالم في الفترة المعتدلة من السنة مثل القمح ، والشعير ، والفول البلدى ، والعدس ، والحمص ، والتمر من ، والحلبة ..... وغيرها ، أما الفترة الحارة فتتوفر فيها درجات الحرارة العالية والوحدات الحرارية المتراكمة التي تسمح للكثير من محاصيل المناخ الحار مثل الذرة الشامية ، السمسم ، الأرز ، والفول السوداني ، وعباد الشمس ، وفول الصويا ، والقطن من النمو تحت نظام الري المستديم ، لذلك تنمو هذه المحاصيل نموا جيدا عند زراعتها في شهر مايو وتعطى إنتاجا عاليا كمية وصفة ، وقد يقوم المزارع بتأخير زراعة بعض المحاصيل إلى شهرى يونية ويولية كموسم صيفى متأخر ، وبذلك تنقسم السنة الزراعية إلى ثلاثة مواسم تبدأ من منتصف سبتمبر وتنتهى في الأسبوع الأول من سبتمبر في السنة التالية .

ويعبر المزارع عن السنة الزراعية بالشهور القبطية ( المصرية القديمة ) وهذه الشهور هي :

- توت يوافق أوله الأسبوع الثانى من سبتمبر .
- بابة يوافق أوله الأسبوع الثانى من أكتوبر .
- هاتور يوافق أوله الأسبوع الثانى من نوفمبر .
- كيهك يوافق أوله الأسبوع الثانى من ديسمبر .
- طوبة يوافق أوله الأسبوع الثانى من يناير .



- أمشير يوافق أوله الأسبوع الثاني من فبراير
- برمهاث يوافق أوله الأسبوع الثاني من مارس
- برمودة يوافق أوله الأسبوع الثاني من أبريل
- بشتس يوافق أوله الأسبوع الثاني من مايو
- بؤونه يوافق أوله الأسبوع الثاني من يونيو
- أبيب يوافق أوله الأسبوع الثاني من يولية
- مسرى يوافق أوله الأسبوع الثاني من أغسطس

هذا ومدة كل شهر من شهور السنة القبطية ثلاثون يوماً ، وبذلك تكون السنة ٣٦٠ يوماً بالإضافة إلى ٥ أيام تسمى فتكون ٣٦٥ يوماً ، ويعرف يوم ١٨ يونية بنزول النقطة ، وقد يؤرخ بها الفلاحون بمواعيد زراعتهم ، فيقال مثلاً أن القطن البدرى يزرع قبل للنقطة بأربعة شهور ، وهكذا .

### أ - تصنيف المحاصيل تبعاً للمواسم الزراعية :

تقسم المحاصيل على أساس مواسمها الزراعية إلى محاصيل الموسم الشتوى ومحاصيل الموسم الصيفى ومحاصيل الموسم الصيفى المتأخر ، وفيما يلى جدول يوضح إجمالى المساحة المخصصة فى مواسم الزراعة الثلاثة بالآلف فدان .

إجمالى المساحة المحصولية فى المواسم الزراعية بالآلف فدان

مواسم زراعية	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٦	١٩٩٥	٢٠٠١	٢٠٠٣
الزراعة السنوية	٥٨٥٢	٥٨١٧	٥٨١٧	٦٠٣٢	٦٣٢٢	٦٢٨٦	٦٥٧١
الزراعة الصيفية	٥١٧١	٥٤٣٢	٥٤٣٣	٥٩٤٥	٥٦٧٧	٦٠١٢	٦٦٦٤
الزراعة الصيفية المتأخرة	٦٧٦	٦٤٦	٦٣٦	٦٨٩	٧٤١	٥٩٠	٦٢١
مساحة الجنائين	٩٠٧	٩١٢	٩٤٠	-	٩٥٤	٩٥١	٩٥٢
إجمالى المساحة المحصولية	١٢٦٠٦	١٢٨٠٧	١٣١٤١	-	١٣٦٩٤	١٣٨٣٩	١٤٨٠٨

المصدر : الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء ، الكتاب الإحصائى السنوى ، يونية ٢٠٠٤م .



**الموسم الشتوى :** يبدأ هذا الموسم من شهر توت حتى أول كيهك ، أى من منتصف سبتمبر حتى بداية الأسبوع الثانى من ديسمبر ، ويكون نمو محاصيل هذا الموسم فى الشتاء والربيع ، ويثمر والحصاد فى أواخر الربيع وأوائل الصيف ، ويزرع المبكر من محاصيل هذا الموسم فى نهاية فصل الصيف ، كزراعة البرسيم فى أوائل سبتمبر ، إلا أن المحاصيل الشتوية تزرع فى أكتوبر ونوفمبر ، ولو تأخرت زراعة المحاصيل الشتوية عن آخر نوفمبر يقل محصولها لقصر فترة نموها الخضري ، وأيضا لتعرض البادرات الصغيرة لدرجات الحرارة المنخفضة فى شهور الشتاء .

#### المساحة المنزرعة محاصيل شتوية بالآلاف فدان

المحصول	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٣
قمح	٢٤٢١	٢٤٨٦	٢٤٢١	٢٣٨٠	٢٤٦٣	٢٣٤٢	٢٥٠٦
فول بلدى	٣٦١	٣٥٥	٤٢٨	٣٥١	٣٠٧	٣٦٨	٢٨٢
شعير	١٠٦	١٣٧	١٤٣	٢٢٤	٢٣٠	٢٣٧	٢١٦
عسل	٨	٩	١١	٥	٥	٥	٤
كتان	٢٣	٢١	١٦	٨	١٠	١٨	٣١
بصل	٥٠	٤٠	٥٩	٩٠	٧٣	٦١	٦١
برسيم	٢٥٠٤	٢٤٥٠	٢٤٣٩	٢٤٦١	٢٣٨٩	٢٤٩٩	٢٥٣٩
ثوم	٢٥	١٧	١٨	٢٥	٢٩	٢٢	٢٣
بنجر	٥١	٦٤	١٠٤	١٢٨	١٣٦	١٤٣	١٣١
خضر	٤٠٠	٤٠٢	٦١٥	٦٠٨	٦٩٣	٥٠٥	٥٤٨
أخرى	٨٣	٨١	٨٥	١٠٠	١١٩	٨٦	٢٣٠
جملة	٦٠٣٢	٦٠٦٢	٦٣٣٩	٦٣٨٠	٦٤٥٤	٦٢٨٦	٦٥٧١

المصدر : الجهاز المركزى للتبئة العامة والاحصاء ، الكتاب الإحصائى السنوى ، يونيو ٢٠٠٤ م .

وقد بلغت نسبة المساحة المزروعة بالمحاصيل الحقلية الشتوية ٥٠,٣ % من جملة مساحة المحاصيل الحقلية بمواسمها الزراعية فى الفترة المحصورة بين عامى ١٩٩٠م ، ٢٠٠٢م ، وأهم الغلات تبعا للمساحات المنزرعة فى عام ٢٠٠٢ هى البرسيم ، يليه القمح ، فالخضر ثم الفول ثم الشعير ، ويتضح أهمية كل من المحاصيل المذكورة من تتبع أرقام الجدول



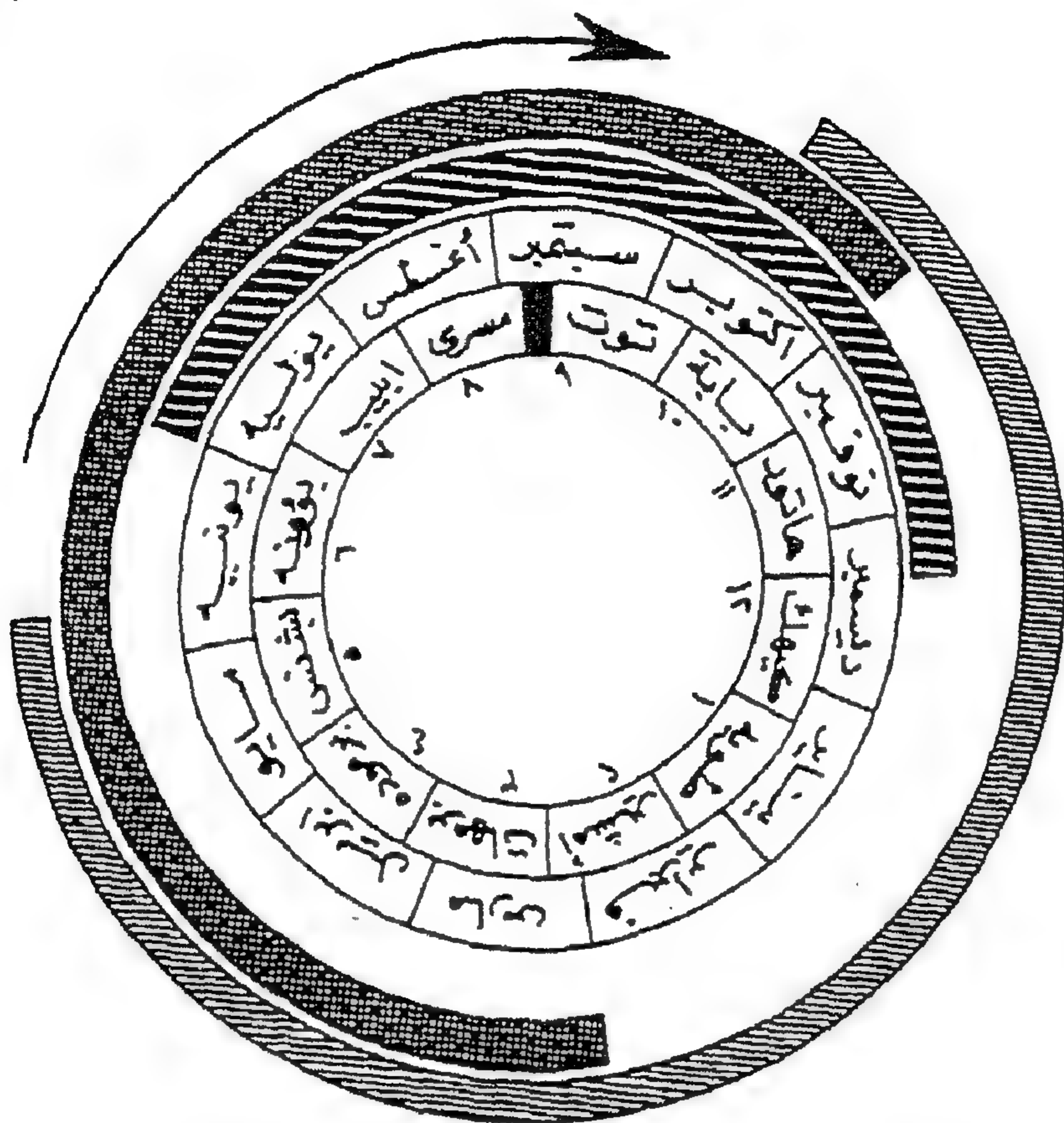
يتضح من الجدول السابق أن للمساحات المنزرعة محاصيل شتوية تزيد بصفة مستمرة عام بعد عام ، ولعل النقص الملاحظ في عام ١٩٩٦ مرجعه إلى النقص في مساحة الشعير حيث بلغ ( ١٠٦ فداناً ) عنه في عام ١٩٩٥ م حيث بلغ ( ١٤٨ فداناً ) ، ويلاحظ أن القمح يأتي في المقدمة دائماً ( باستثناء البرسيم ) كمحصول حقل غذائي ، وهو محصول استراتيجي مهم وتحاول الدولة تشجيع زراعته للإقلال من كمية المستورد منه من الخارج ، أما الشعير فمساحته شبه ثابتة ، ولقد كانت هناك شبه طفرة في مساحته عام ١٩٩٠م ( ٤٤٨ ألف فدان ) لكنها ما لبثت أن هبطت إلى أقل من الربع ( ١٠٦ ألف فدان ) ومنذ بداية الستينيات ومساحته تحوم حول مائة ألف فدان ويستخدم الشعير في الأغلب الأعم في صناعة البيرة الكحولية وغير الكحولية .

والبرسيم دائماً أهم المحاصيل الشتوية ، بل هو أهم المحاصيل الزراعية المصرية على الإطلاق ، فأهميته في الاقتصاد الزراعي مرموقة ، كذلك فله أثر مهم في تعويض التربة المصرية نقص عنصر النيتروجين ومن ثم يزيد خصوبتها ، إضافة إلى أهميته كعلف أخضر للماشية ( جوده حسنين جوده ، ٢٠٠٠ : ٣١٥ ) .

**الموسم الصيفي :** يبدأ هذا الموسم من ١١ طوبة حتى أول بؤونة ، أي من ٢٠ يناير حتى الأسبوع الثاني من يونية ، وتكون الزراعة في أوائل الربيع ، والنمو في الربيع والصيف ، والنضج والحصاد في أوائل الخريف ، ويمكن المحصول في الأرض مدة تتراوح بين ٤ - ٩ شهور ، ويعتبر المحصول شاغلاً للأرض مدة عام كامل ، سواء سبقه برسيم تحريش أو سبقه بور ، وتزرع المحاصيل التي تحتاج إلى فترة نمو طويلة في المواعيد المبكرة مثل القطن ، وقصب السكر ، والبقول السوداني ، بينما يزرع محصولا الذرة الشامية والأرز في شهر مايو .

وقد بلغت نسبة المساحة المزروعة بالمحاصيل الحقلية الصيفية في جمهورية مصر العربية ٤٨,٠٠ % من جملة مساحة المحاصيل الحقلية بمواسمها الزراعية في الفترة المحصورة بين عامي ١٩٩٠م ، ٢٠٠٢م .





الموسم الشتوي  
 الموسم الصيفي  
 الموسم الصيفي المتأخر

مواسم الزراعة في مصر والأشهر التي تشغلها



المساحة المنزرعة محاصيل صيفية بالآلف فدان

المحصول	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٣
قطن	٩٢١	٩٢١	٧٨٩	٦٤٥	٥١٨	٧٣١	٥٣٥
أرز	١٤٠٥	١٥٥٠	١٢٢٥	١٥٥٩	١٥٦٩	١٣٤٠	١٥٠٨
ذرة رفيعة	٣٣١	٣٦٠	٣٦٥	٣٨٤	٣٧٦	٣٥٣	٣٩٠
ذرة شامية	١٧٦٨	١٦٣٦	١٦٩٨	١٥٦١	١٦٢٣	١٧١١	١٥٨٠
فول صويا	٣٦	٣٢	٤٣	١٧	٩	١٣	٢٠
قصب سكر	٣٠٠	٢٩١	٢٩١	٣٠٧	٣١٩	٣١٢	٣٢٧
فول سوداني	١٠٤	١٠٢	١٠٤	١٤١	١٤٤	١٥١	١٤٧
بطاطس	١٣٢	١٣٧	٧٦	٧٢	٦٨	٦٦	٦٨
سمسم	٧٥	٦٧	٥٢	٦٧	٧٢	٦٨	٧٢
خضر	٥٧٤	٦١٢	٧٧٣	٧٦٠	٧٢٦	٨٨٥	١٠٥٧
أخرى	٢٩٣	٢٨٦	٣٦٨	٣٤١	٣٣٣	٣٨٥	٩٦٠
الجملة	٥٩٣٩	٥٩٩٥	٥٧٨٤	٥٨٥٤	٥٧٥٧	٦٠١٦	٦٦٦٤

المصدر : الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ، الكتاب الاحصائي السنوي ، يونيو ٢٠٠٤ م .

الموسم الصيفي المتأخر : وكان يطلق عليه قبل ذلك الموسم النيلي ، وذلك

قبل تحويل ري الحياض إلى الري المستديم ، ويطلق عليه حالياً الموسم الصيفي المتأخر ، ويبدأ من الأسبوع الثاني من يوليو حتى الأسبوع الأول من سبتمبر ، أي من أيار حتى ميزي ، وأهم محاصيل الحقل التي تزرع في الموسم الصيفي المتأخر الذرة الشامية والسمسم .

المساحة المنزرعة محاصيل صيفية المتأخرة بالآلف فدان

المحصول	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٣
أرز	٢	٢	٧	١	١	١	-
ذرة رفيعة	١١	١١	١١	٢٥	١١	١٢	٨
ذرة شامية	٣١٨	٣١٨	٣٢٤	٢٩٧	٣٠٥	٤٧٧	٣٠٧
بطاطس	٩٦	٥٩	٧٣	٤٥	٤٤	٤٧	٤٥
خضر	١٥٩	١٢٧	١٤٢	١٥٣	١٦٦	١٦٤	١٨٣
أخرى	١٠٣	١٢٥	١٢٠	٩٣	٩٦	٩٠	٧٧
الجملة	٦٨٩	٦٤٢	٦٧٧	٥٩٨	٦٢٣	٥٩٠	٦٢١

المصدر : الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ، الكتاب الاحصائي السنوي ، يونيو ٢٠٠٤ م .



وقد بلغت نسبة المساحة المزروعة بالمحاصيل الحقلية الصيفية المتأخرة في جمهورية مصر العربية ١١,٧ % من جملة مساحة المحاصيل الحقلية بمواسمها الزراعية في الفترة بين عامي ١٩٩٠م ، ٢٠٠٢ م .

## ب- أثر مناخ مصر في تحديد التوزيعات المكانية للمحاصيل الحقلية :

لإيضاح أثر العناصر المناخية على الاختلافات المكانية للمحاصيل الحقلية بين وادي النيل والدلتا ، قام المؤلف بتوزيع هذه المحاصيل بناءً على أهميتها النسبية أو معامل توطئها ، مستعيناً في ذلك بمثلث التعادل ، ومقسماً الوادي والدلتا إلى ثلاثة أقسام رئيسية ، ويبدو منه أن المحاصيل الحقلية المحبة للرطوبة الجوية المرتفعة مثل القطن والبرسيم التحريش والمستديم والكتان تنمو في دلتا النيل ، حيث تزيد نسبة الأرض المزروعة بها من جملة المساحة المزروعة بنفس المحاصيل في الجمهورية عن ٦٢ % ، ويزداد معامل توطئ هذه المحاصيل بالاتجاه من جنوبي وادي النيل بمصر نحو شمالي الدلتا ، وغالباً ما يرتبط بهذا التزايد تزايد مواسم له في غلة الفدان كما وكيفا ، لما للرطوبة المرتفعة من تأثير في زيادة طول تيلة القطن ، وارتفاع رتبته ، كما أن البرسيم محب للرطوبة إضافة إلى كونه غلة مخصصة للتربة خاصة التي ستزرع بالقطن أو غيره من الغلات ، وبالتالي فهو يسبق القطن بصفة أساسية ، كما نجد أن الكتان من أكثر المحاصيل الحقلية تضرراً بانخفاض الرطوبة الجوية ، أما القمح والذي لا يرتبط بالرطوبة النسبية فيعد أكثر المحاصيل الحقلية انتظاماً وانتشاراً في توزيعه ، حيث يصل ليل انتشاره في دلتا النيل إلى ٩٠ % ، وفي وادي النيل بمصر ١٠٠ % .

ولا يقتصر أثر العوامل الجوية على توزيع المحاصيل بين الوادي والدلتا ، وإنما تعد العوامل الجوية أهم محدد لترتيب مواقع هذه المحاصيل بعضها البعض شمالاً أو جنوباً ، كذلك مدى امتدادها بين مصر السفلى ومصر العليا ، فالقطن أكثرها انتشاراً في الشمال ولكنه أول ما ينتهي منها تجاه الجنوب ، وينافسه في ذلك محصول الكتان وبنجر السكر ، وليس ثمة إلا محصول الأرز وحده الذي يتقدم عليهم جميعاً تجاه الشمال ، غير أن ذلك لأسبابه المحلية الخاصة المرتبطة بالتربة الملحية ، وليس لعامل الرطوبة النسبية بالدقة والضرورة ، ثم يقترب من القطن والكتان



وبتجر السكر في ذلك البرسيم لشدة إرتباطه بالرطوبة العالية والحرارة المعتدلة إلى المنخفضة ، ثم يأتي بعد ذلك الذرة الشامية الصيفية ثم القمح .  
ومن تقسيم الدلتا إلى ثلاثة أقسام فرعية هي شمالي الدلتا وجنوبيها ، وهوامشها الشرقية والغربية ، يتضح أن المحاصيل الحقلية المحبة للرطوبة النسبية المرتفعة تتركز في شمالي الدلتا كما يتركز بها محصول الأرز لتحمله لملوحة التربة الزراعية ، أما محصولا فول الصويا والذرة الشامية الصيفية ، فيتركزان في جنوبي الدلتا نظرا لوجود التربة السوداء الخصبة جيدة الصرف وليس لعامل الرطوبة النسبية أي دخل في توزيعهما ، كما يرجع السبب في تركيز محاصيل السمسم ، والفول السوداني ، وعباد الشمس ، والعدس ، والحمص ، والترمس ، والحلبة في هوامش الدلتا إلى وجود التربة الرملية الصفراء على الحواف والأطراف الشرقية والغربية .

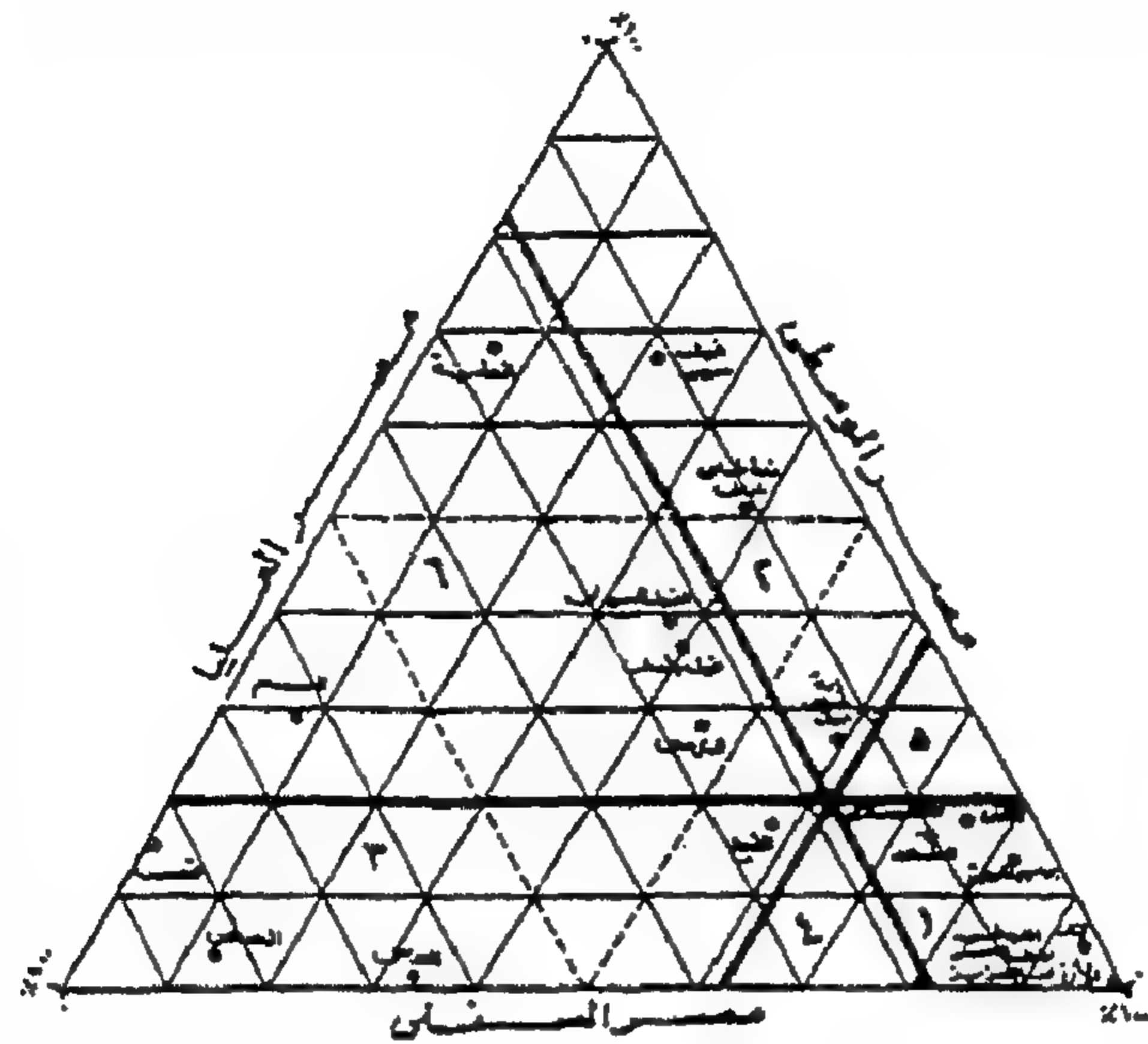
وعن أثر الرطوبة النسبية على إنتاجية الفدان من المحاصيل الحقلية في مصر فنجد عادة ما يتدخل مع أثر درجات الحرارة ، لذا فإن مناقشة التأثير المستقل لكل منهما على حدة خاصة الرطوبة النسبية غالبا ما يكون محدود الفائدة ، إذ نجد أن أثر الرطوبة النسبية غير واضح إذا ما أخذ لكل محصول على حدة أو لمجموعة ، نظرا لأنه ليس من الضروري أن تكون المواسم التي ترتفع فيها درجات الحرارة إلى أقصى حد لها ، ومن ثم تؤثر سلبا على إنتاجية الفدان من المحاصيل الحقلية هي نفس المواسم التي تقل فيها الرطوبة النسبية الصغرى إلى أننى حد لها والعكس صحيح .

ويمكن بصفة عامة تقسيم محافظات مصر تبعا لتخصصها في زراعة المحاصيل الحقلية إلى :

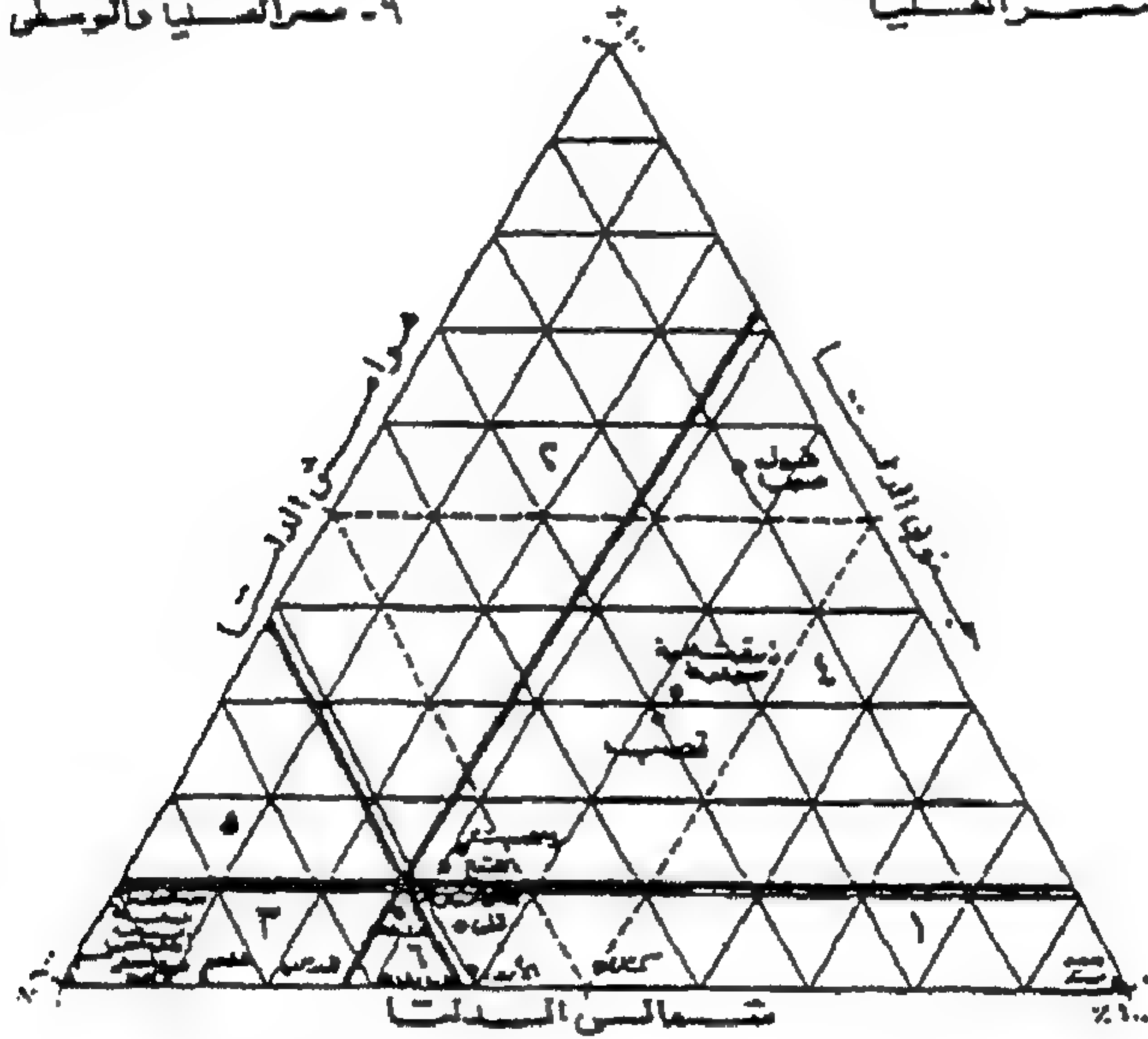
- تتخصص محافظات وسط وشمالى وشمال شرق الدلتا وهي الدقهلية وبمياط وكفر الشيخ والغربية في زراعة القطن والأرز والبرسيم والكتان بجانب القمح والبطاطس والذرة الشامية .

- تجمع محافظتا هوامش الدلتا الشرقية والغربية وهما البحيرة والشرقية محاصيل عديدة بحكم اتساع المساحة المزروع بهما مثل الأرز والبرسيم إضافة إلى الذرة الشامية ، وتتخصص معظم مراكزهما أيضا في زراعة الفاكهة والخضر .





- ١- مصر السفلى
- ٢- مصر الوسطى
- ٣- مصر العليا
- ٤- مصر السفلى والعليا
- ٥- مصر الوسطى والسفلى
- ٦- مصر العليا والوسطى



- ١- شمال الدلتا
- ٢- جنوب الدلتا
- ٣- هوامش الدلتا
- ٤- شمال وجنوب الدلتا
- ٥- حوض الدلتا وهوامشها
- ٦- شمال الدلتا وهوامشها

توزيع المحاصيل الحقلية على أقسام مصر والدلتا



- تتركز في المحافظات المحيطة بالقاهرة شمالا وجنوبا مثل القليوبية والمنوفية والجيزة زراعة الذرة الشامية الصيفية ، إلى جانب زراعات العاصمة مثل الفاكهة والخضر .

- تزرع معظم محافظات مصر الوسطى مثل بنى سويف والمنيا والفيوم الذرة الشامية والفول البلدى والبرسيم والقطن .

- تخصص محافظات مصر العليا ( أسيوط وسوهاج وقنا وأسوان ) في زراعة الذرة الرفيعة وقصب السكر والسمسم والحمص والقمح ، بجانب محاصيل أخرى مثل العدس والحبلة والترمس والفول البلدى .

- تزرع المحافظات الحضرية مثل الإسكندرية والسويس والإسماعيلية كذلك مراكز حواف الدلتا الشرقية محاصيل غير تقليدية مثل الفول السوداني وفول الصويا إلى جانب زراعات الفاكهة والخضر ، أما هوامش الدلتا الغربية فهي إلى جانب زراعتها لبنجر السكر تزرع أيضا محصول البطاطس .

### ج - تأثير المناخ في النمو والكفاءة الإنتاجية للمحاصيل الزراعية :

يعد المناخ أهم عوامل البيئة الطبيعية التى تحدد مدى نجاح زراعة المحاصيل الحقلية فى مصر ، كما تعتبر المعلومات الخاصة بالمحاصيل وأصنافها المزروعة بها أهم وأفضل المقاييس الدالة على طبيعة المناخها ، وتتضمن البيئة المناخية مجموعة العناصر التى من أهمها الضوء ، ودرجة الحرارة ، والرياح ، والرطوبة ، والأمطار ، وتنقسم كل من هذه العناصر إلى عناصر فرعية ، فتقسم الإضاءة مثلا إلى طول الموجة الضوئية ، وشدة الإضاءة وطول فترتها ، ولكل محصول عتبات حدية من قيم العناصر المناخية ينمو ضمنها ، وخارج تلك العتبات يتعذر زراعة هذا المحصول أو ذاك ، علما بأن عملية الاستنباط مكنت من إيجاد بعض الأنواع النباتية التى لها مجال أوسع من النوع الأصلى ، وبالتالي أمكن نجاح زراعتها فى مصر كحال القمح ، والشعير ، والذرة الشامية . . . . . إلخ ، ومما لا شك فيه أن لطرق الزراعة المتبعة فى مصر دورا فى تهيئة الظروف لخلق تغيرات مناسبة فى المناخ المحلى لكل منطقة .



وفيما يلي دراسة لبعض العناصر المناخية التي تؤثر في نمو المحاصيل الزراعية في مصر والتي يكون تأثيرها إما منشطا للعمليات الفسيولوجية أو مثبطا لها ، وتساعد على ظهور الصفات الوراثية أو اختفائها ، فالشكل الذي يأخذه النبات المزروع والنامى في مصر خلال جميع مراحل نموه الخضرى وإزهاره ثم تكوين ثماره ونضجه متوقف إلى حد بعيد على هذه العناصر المناخية .

**الضوء :** تختلف المحاصيل المزروعة في مصر في احتياجاتها الضوئية اللازمة لنموها وإزهارها ونضج ثمارها ، فبعض المحاصيل تحتاج إلى فترات ضوئية طويلة ( أطول من ١٢ ساعة ) لكي تتم عمليتي الإزهار والإثمار بنجاح ، ومن هذه المحاصيل القمح ، والشعير ، والبرسيم ، ويطلق عليها اسم محاصيل فترات الإضاءة الطويلة ، ولو أنها تنمو نموا خضرى جيدا في الأيام ذات فترات الإضاءة القصيرة ، وهناك محاصيل أخرى تحتاج إلى أيام ذات نهار قصير لكي تزهر وتثمر وهى بعكس السابقة يحتاج نموها الخضرى الجيد إلى أيام ذات فترات إضاءة طويلة ، وتحتاج هذه المحاصيل لكي تنهى للإزهار أن تتعرض لعدد قليل من الساعات الضوئية يبلغ في المتوسط حدا أقصى مقداره ١٢ ساعة ، ويعقبها نقص في عدد الساعات اللازمة له لكي تزهر ، ومن هذه المحاصيل فول الصويا ، والدخان ، والذرة الشامية ، ويطلق عليها اسم محاصيل فترات الإضاءة القصيرة ، كما وجدت أنواعا أخرى من المحاصيل لا تتأثر كثيرا بطول الفترة الضوئية ، لذلك أطلق عليها اسم المحاصيل المحايدة ، ويبدو أن عملية التكاثر فيها لا ترتبط بطول الفترة الضوئية ، فإذا كانت الظروف المناخية الأخرى مناسبة لنموها فإنها تزهر في كل دوائر العرض ، وكذلك في كل المواسم الزراعية وينتمى كل من القطن وعباد الشمس لهذه المجموعة ، وتوجد فئة أخرى من المحاصيل الحقلية تنهى للإزهار إذا تعرضت لفترة معينة من الضوء بين حدين حرجين ، حد أدنى حرج وحد أعلى حرج ، ويطلق عليها محاصيل النهار المحدود ، وأهم هذه المحاصيل أصناف من الأرز المصرى .

وتتوفر في مصر عدد ساعات الإشراق الشمسى اللازمة لنمو محاصيل فترات الإضاءة الطويلة والتي تحتاج إلى ١٢٠٠ ساعة مشمسة خلال فترة



نموها ، حيث تصل في القاهرة إلى ١٥٠٦ ساعة ، لذلك تنمو نباتات القمح ، والشعير ، والعدس ، والحمص ، والحبلة ، والترمس بجودة عالية وتعطى إنتاجا عاليا كمية وصفة من الحبوب والقش ، إلا أنه في بعض السنوات تقل فترة الإشراق الشمسى عن معدلها العام بسبب تكاثر السحب خلال فترة النمو الخضرى لهذه المحاصيل نتيجة نشاط المنخفضات الجوية العرضية ( فى أواخر الخريف وأثناء فصل الشتاء ) كذلك تقل فترات الإشراق الشمسى عن معدلها العام فى فترة الإزهار وتكوين الحبوب ( فصل الربيع ) بسبب تعمق المنخفضات الخماسينية ، ولهذا النقص فى فترات الإشراق الشمسى دوره فى تقليل الوزن الجاف للأعضاء المختلفة من المحاصيل الزراعية فى مصر ، ونسبة الوزن الجاف للسنبال والقرون إلى الوزن الجاف للمجموع الخضرى ، أى نقص القدرة التخزينية للنباتات مع قلة كمية محصول الحبوب والقش ، ويرجع ذلك إلى نقص كفاءة عملية التمثيل الضوئى ، ونقص قدرة النباتات على تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية ، لذلك وجدت علاقة ارتباط طردية بين فترات الإشراق الشمسى فى الجمهورية ومتوسط إنتاجية الفدان من محاصيل الفول البلدى ، والحبلة ، والشعير .

كما تتوفر فى مصر فترات الإشراق الشمسى اللازمة لنمو محاصيل فترات الإضاءة القصيرة ، والتي تبلغ فى المتوسط ١٥٠٠ ساعة مشمسة ، حيث تصل فى القاهرة إلى ١٧٤٠ ساعة ، لذلك تنمو نباتات الذرة الشامية ، والسمسم ، والفول السودانى ، وفول الصويا ، والأرز نموًا جيدًا وتعطى إنتاجا عاليا كمية وصفة من الحبوب والعلف الأخضر أو القش ، إذ يؤدي توافرها إلى زيادة حجم النباتات نظرا لزيادة الفترة الخضرية من حياتها ، أما نقص فترات الإشراق الشمسى عن معدلها العام فى بعض السنوات بسبب الظواهر الجوية المصاحبة لتذبذب منخفض السودان الموسمى فى بداية ونهاية موسم الزراعة وبسبب نضبة المنخفض الجوى الموسمى الموسع فى فترة نموها ، فيؤدى إلى نقص وزن الأجزاء المختلفة من هذه المحاصيل وكمية محصول الحبوب ( ذلك لأن قصر الفترة الضوئية تعمل على سرعة إزهار هذه النباتات قبل أن تكون مجموعا خضريا جيدا ) لذا وجدت علاقة ارتباط طردية أيضا بين فترات الإشراق الشمسى فى مصر ومتوسط إنتاجية الفدان من الفول السودانى ، وعباد الشمس ، والياق التيل .



أما محصول القطن وهو ممثل مجموعة المحاصيل المحايدة في مصر فتجده من النباتات المحبة لضوء الشمس ( حيث يحتاج إلى ما بين ٢٤٠٠ - ٢٥٠٠ ساعة مشمسة في فترة نموه ) ونموه في العادة يقوى حين يكون ضوء الشمس متوفرا بكمية كبيرة ، وقلة فترات الإضاءة تسبب قلة نموه الخضري وقلة عدد اللوزات المتكونة على نباتاته ، مما يقلل من محصول الأقطان والبذور ، وتتوفر في مصر ساعات الإشراف الشمسي اللازمة لنمو هذا المحصول النقدي الهام ، حيث تصل في القاهرة إلى ٢٥٨٣ ساعة ، لذلك يزرع القطن فيها على نطاق واسع يمتد من أقصى شمالها حتى نهاية محافظة سوهاج ، ويعطى في نهاية موسم زراعته إنتاجا عاليا كمية وتنوعية .

ولعدد أيام السطوع الصحو أهميته في تحديد إذا ما كان المحصول الزراعي سيستكمل نموه الخضري حسبما يرغب المزارع ويتمنى ، أم أنه سيتجه فجأة إلى الإزهار قبل أن يكون مجموعا خضريا قويا يكون قادرا معه على الإزهار والإثمار بجودة عالية .

وعموما فإن محاصيل فترات الإضاءة الطويلة مثل القمح ، والشعير ، والحمص ، والترمس ٠٠٠٠٠ إلخ ، تحتاج إلى زيادة عدد أيام السطوع الصحو في شهرى فبراير ومارس عن الشهور السابقة لهما حتى تتحول من مرحلة النمو الخضري إلى مرحلة الإزهار والإثمار ، وهذا ما يتوفر في مصر ، لذلك تبدأ هذه المحاصيل في الإزهار في شهر فبراير ، ثم تعمل على تكوين السنابل والقرون في الشهور التالية ، كما أن محاصيل فترات الإضاءة القصيرة مثل الذرة الشامية ، والأرز ، وفول الصويا ، والفول السوداني ، تحتاج في شهرى يولية وأغسطس إلى عدد من أيام السطوع الصحو أقل من الشهور السابقة حتى تنهيا للإزهار والإثمار ، وهذا ما لا يتوفر في مصر ، حيث تصل نسبة تكرار أيام السطوع الصحو في هذين الشهرين ١٠٠ % ، وبالرغم من هذا تبقى فترات الإشراف الشمسي في الشهور الصحوه هذه في حدود فترات الإضاءة القصيرة نسبيا التى تحتاج إليها محاصيل هذه المجموعة والتى تبلغ حد أقصى مقداره ثلاث عشرة ساعة ، لذلك يبدأ إزهارها في شهر يوليو ثم تعمل على تكوين السنابل والكيزان والقرون في الشهور التالية ، كما أن فترة الظلام اليومية الطويلة والتى تبلغ



نحو ١١,٩ ساعة في يولية ، و ١٢,٤ ساعة في أغسطس من أهم العوامل المشجعة على إزهار هذه المحاصيل .

وكما تؤثر أيام السطوع للصحو على نمو وإثمار المحاصيل الحقلية في مصر تؤثر أيضا في مدى إصابة هذه المحاصيل بالأمراض والآفات ، فقد يزيد الضوء في الأيام الصحو من إنبات بعض الجراثيم قبل عدوى المحاصيل الزراعية أو ينقص البعض الآخر ، وبالتالي تتأثر عمليات اختراق العائل ، كما يؤثر على المسبب المرضي ونشاطه وتجربته بعد عدوى المحصول ، فصدأ الساق الأسود الذي يظهر بوضوح على أقماح الدلتا يكمل دورة حياته أسرع وتجربته أغزر في وجود أيام ذات فترات شمس أطول مصحوبة بجرعات أو كثافات أعلى من الضوء ، وصدأ الكتان الذي يكثر في شمالي مصر يكمل دورة حياته كلما زاد عدد الأيام التي ترتفع فيها فترات الإشراف الشمسي عن ٩ ساعات يوميا .

أما بالنسبة للآفات والحشرات فقد استخدمت فترات السطوع للصحو في مصر لزيادة تعداد الأعداء الحيوية لبعض الآفات التي تصيب المحاصيل الزراعية ، وبذلك أمكن للتقليل من الكثافة العددية لهذه الآفات ، وذلك عن طريق زراعة أصناف من المحاصيل الزراعية مبكرة النضج أو متأخرة النضج في أوقات تكون فيها فترات السطوع للصحو مناسبة لتكاثر الأعداء الحيوية وفي نفس الوقت تكون غير مناسبة لنمو هذه الآفة .

فعلى سبيل المثال أوصت وزارة الزراعة بزراعة الذرة الشامية في الفترة من ١٥ مايو حتى منتصف يونية لينجو من الإصابة الشديدة بثاقبات الذرة ، لعدم توافق فترات السطوع للصحو في هذا الميعاد مع تكاثر الآفة ولتوافقها مع تكاثر الأعداء الحيوية لها .

وتتباين المحاصيل الزراعية في مصر في احتياجاتها من شدة الإشعاع الشمسي ، ويتوقف الاحتياج الضوئي للمحصول على ما يحدث به من تحورات تساعد على حصوله على أقصى كفاءة لعملية التمثيل الضوئي وأقصى معدل للنمو ، وذلك خلال الفترة الفعالة من حياته التي يقوم أثناءها العضو النباتي بهذه العملية ، أو بعبارة أخرى تتفاوت المحاصيل الزراعية في مصر في معدل التشبع الضوئي لها أي كمية الإشعاع الشمسي اللازم

لكي تصل عملية التمثيل الضوئي فيها إلى أقصاها ، ففي حين تصل نباتات الظل والتي ينتمى إليها كل من القمح ، والشعير ، والتمرس ، والعدس ، والحمص ، والحلبة ، والبرسيم ، وبنجر السكر ، إلى حد التشبع الضوئي عند ١ / ٣ الضوء الكامل للشمس نجد أن نباتات الشمس والتي ينتمى إليها محصولي الذرة الشامية وقصب السكر لا تصل إلى حد التشبع الضوئي حتى في الضوء الكامل ( حوالي ٩٣٠ سعر / سم ٢ / يوم ) أى أن محاصيل الشمس تستخدم قدرا أكبر من الضوء عن محاصيل الظل ، الأمر الذي يوضح القدرة الإنتاجية المرتفعة لمحاصيل جنس الذرة الشامية وقصب السكر في مصر ، كما يوضح أهمية زراعة نباتات الشمس هذه في الفترة الصحوه من السنة الممتدة من شهر أبريل حتى شهر أكتوبر على موسمين ، بينما لا يفيد محاصيل الظل والتي يكفيها ما يعادل ثلث الإشعاع الشمسي للوصول إلى حد التشبع الضوئي ، لذا تتجح زراعتها في مصر في الفترة الظليلة من السنة والتي تبدأ من شهر نوفمبر حتى نهاية شهر أبريل .

هذا عن تأثير الإضاءة على التوزيع الموسمي للمحاصيل الحقلية في مصر ، أما عن أثر شدة الإضاءة على إنتاجية هذه المحاصيل ٠٠٠٠ فعلى الرغم من أن نباتات الظل يمكنها النمو والإثمار في الضوء الضعيف إلا أن نموها وإثمارها الجيد يلائمه ارتفاع شدة الإضاءة ، لذلك نجد أن محاصيل المناخ المعتدل مثل القمح ، والشعير ، والفول البلدى ٠٠٠٠ إلخ ، والتي تنتمى إلى هذه المجموعة يلائمها ارتفاع شدة الإضاءة المقترنة بانخفاض درجات الحرارة ، إذ من الملاحظ أن بصاحب الوزن الكلى المرتفع في مرحلتى النمو الخضري والزهرى تحت ظروف شدة الإضاءة المرتفعة وانخفاض درجات الحرارة تكوين سنابل وقرون كبيرة الحجم ذات عدد كبير من الحبوب ، كما يزداد عدد الحبوب إذا صاحب شدة الإضاءة المرتفعة انخفاض في درجات الحرارة في فترة تكون الحبوب ، ويرجع السبب في ذلك إلى أنه بانخفاض درجات الحرارة وزيادة شدة الإضاءة تزداد الفترة اللازمة لنضج حبوب هذه المحاصيل مما يؤدي إلى زيادة الوزن النهائى لها ، فقد وجد إن حجم حبوب القمح والشعير في مصر ينخفض بمقدار ١٦ % بانخفاض شدة الإضاءة وارتفاع درجات حرارة النهار من ٢٥°م إلى ٣١°م ،



ويؤدى انخفاض شدة الإضاءة وارتفاع درجات حرارة الليل من ٩° إلى ٢٦° م إلى انخفاض محصول الحبوب بمقدار النصف .

وكما تؤثر شدة الإضاءة في مصر على إنتاجية نباتات الظل نجدها تؤثر بصورة أكبر منها على إنتاجية نباتات الشمس ، حيث تقل قدرة محاصيل الذرة الشامية ، وقصب السكر وعباد الشمس - بوجه عام - على التمثيل الضوئي إذا نمت لفترة ما في الظل ، حيث ينقص وزن عيدان القصب ونسبة السكر بها وتتقص كمية محصول كيزان الذرة والحبوب بانخفاض شدة الإضاءة ، فقد يؤدى انخفاضها في ظروف مصر بمقدار ١٧ % من الإضاءة الكلية إلى نقص وزن عيدان القصب بمقدار ٢٦ % ، ونقص كمية كيزان وحبوب الذرة الشامية بمقدار ٨٤ % ، ٩١ % على الترتيب .

هذا ويؤدى نقص شدة الإضاءة في الزراعة الصيفية المتأخرة عن الزراعة الصيفية في مصر إلى نقص كمية محصول الوحدة المساحية في الزراعة الصيفية المتأخرة عن الزراعة الصيفية بالنسبة لمحصولي الذرة الشامية والسمسم .

وتجدر الإشارة إلى أنه نظرا لتحمل محاصيل الشمس لأشعة الشمس الشديدة المباشرة وارتفاع درجات الحرارة في الفترة الحارة من السنة ، لذلك تستخدم هذه المحاصيل في مصر في حماية محاصيل الخضر الرهيفة مثل الطماطم ، والبقدونس ، من لسعات الشمس وارتفاع درجات الحرارة .

كما تبين للمؤلف من دراسته الميدانية لأراضى الجمهورية أنه إضافة إلى استخدام ضوء الشمس في الإنتاجية العضوية للمحاصيل الزراعية يستخدم أيضا في معالجة بذور البقوليات التى تصاب بالخنفس ، كذلك حبوب القمح التى تصاب بفراشات الغلال ، عن طريق تعريض هذه الحبوب بطريقة فرشها على هيئة طبقة رقيقة لمدة ساعات قليلة ظهرا للإشعاع الشمسى المباشر ، وعلى ذلك فإن حرارة الشمس وحالة الجفاف كافية لقتل بيض ويرقات هذه الحشرات ، وكذا العذارى الخاصة بخنفس البقول وفراشات الحبوب ، مع عدم إحداث تلف في نسبة الإنبات الخاصة بالحبوب والبذور .

وختاما لأثر الضوء على نمو وإزهار وإثمار المحاصيل الزراعية في مصر ينبغي الإشارة إلى أن هناك مصدرا آخر للضوء غير الشمس هو ضوء القمر إلا أن المحاصيل الزراعية لا تستفيد منه في عملية بناءها الضوئي ، حيث يعتبر ضوء القمر في البدر ظلما بالنسبة للنبات حتى يجد في الليالي القمرية الراحة التي ينشدها في الليل ، ذلك لأن الإضاءة المستمرة ضارة بالنسبة له ، تماما شأنه في ذلك شأن الكائنات الحية الأخرى فهو ينشد الراحة بالليل ليعاود العمل مرة أخرى بالنهار ( وهو ما يسمى بالساعة البيولوجية ) ورغم ذلك فإن لضوء القمر أثره على نشاط بعض الحشرات في الوقت الذي يقلل من نشاط البعض الآخر والتي تبلغ أقصى طيران لها ونشاط في الفترات التي يكون فيها القمر هلالا ، كما يؤثر ضوء القمر بطريقة غير مباشرة على نشاط الحشرات عن طريق تأثيره على عوامل البيئة المحيطة مثل المد والجزر الذي يحدث في مياه البحر المتوسط والبحيرات الشمالية ، مما يعمل على رفع أو خفض الرطوبة الجوية ، الأمر الذي ينعكس أثره على زيادة أو قلة نشاط وتكاثر الحشرات خاصة في المناطق الشمالية من مصر .

## ● درجات الحرارة :

- **درجة حرارة التربة الزراعية :** تؤثر درجة حرارة تربة مصر الزراعية تأثيرا عميقا على نشاط المحاصيل الزراعية المختلفة ، حيث تلعب دورا مهما في العمليات الحيوية والكيميائية والطبيعية التي تحدث بالتربة ، كما أنها تؤثر على معدل امتصاص الماء والعناصر الغذائية ، ونشاط الكائنات الحية الدقيقة بها ، وتؤثر في عمليات إنبات البذور ، ونمو الجذور ، ولما كان لكل محصول درجة حرارة دنيا ومثلى وعظمى للإنبات لذا ينبغي زراعة المحاصيل في الأوقات التي تقرب فيها درجات الحرارة التربة من الدرجات المثلى لإنبات تقاوى هذه المحاصيل وإلا تنخفض نسبة الإنبات .

و يرتفع بصفة عامة المتوسط السنوي لدرجات حرارة التربة الزراعية في مصر ، ولهذا يزداد نشاط الخاصية الشعرية ، أي ارتفاع مستوى الماء الأرضي خلال مسام التربة خصوصا في الأراضي ذات المحتوى العالي من الطين والتي تعاني من سوء الصرف كالمناطق الشمالية من دلتا النيل ، حيث



تعمل المسام الطينية الدقيقة كأنابيب شعرية ترفع المياه إلى أعلى ، وذلك لنشاط عملية تبخر المياه الأرضية تحت ظروف ارتفاع درجات الحرارة ، مما يؤدي إلى انخفاض المحتوى الغازي للتربة ، وبصفة خاصة محتواها من الأكسجين ، الذي يؤثر في العمليات الحيوية بالتربة الزراعية مثل تنفس الجذور والكائنات الدقيقة بها ، كما يؤدي ارتفاع الماء الأرضي نظرا لزيادة عملية تبخر المياه إلى زيادة تركيز وتراكم الأملاح في الطبقة السطحية والتحت سطحية ، لذلك تتدهور إنتاجية المحاصيل الزراعية في هذه الأراضي كما ونوعا .

و تنخفض درجات حرارة التربة الزراعية في فصل الشتاء والذي يعتبر فترة النمو الخضري والإزهار لمحاصيل المناخ المعتدل مثل القمح ، الشعير ، والكتان ٠٠٠٠٠٠ إلخ ، والتي يلائمها درجات حرارة تربة تتراوح بين ( ١٨ - ٢٥ ° م ) لذلك يقل نشاط هذه المحاصيل نسبيا في هذه الفترة نتيجة للتأثير المباشر لدرجات حرارة التربة المنخفضة على نمو جذورها ، كذلك للتأثير غير المباشر لنقص معدل امداد الجذور بالكربوهيدرات نظرا لنقص في عملية التمثيل الضوئي وببطء انتقال الكربوهيدرات للجذور ، كما تؤثر درجات الحرارة المنخفضة في هذه الفترة على معدل امتصاص المحاصيل الزراعية لمياه الري نتيجة لزيادة مقاومة جذورها لحركة الماء خلالها .

وترتفع درجات حرارة التربة الزراعية في فصل الربيع لذلك يزداد نمو محاصيل المناخ المعتدل ، إلا أن هذه المحاصيل عادة ما تتضرر من الفرق الكبير الذي يحدث في بعض الأوقات بين درجات حرارة التربة الزراعية ودرجات حرارة الرياح الخماسينية في باكورة الربيع ، فقد ينتج عن دفء الجو واشتداد الرياح الحارة الجافة المترتبة المصاحبة للمنخفضات الجوية الصحراوية في وقت تكون التربة ما زالت محتفظة ببعض برودتها أن يزيد النتج عن الامتصاص ، مما يعرض هذه المحاصيل إلى أضرار بالغة تظهر على شكل نبول للنباتات أو سقوط بعض السنابل حديثة التكوين .

وتتوقع معدلات درجات حرارة التربة الزراعية في هذا الفصل بين أنسب مجال حراري لإنبات ونمو بادرات معظم محاصيل المناخ الحار مثل القطن ، والذرة الشامية ، والأرز ، والتي يلائمها درجات حرارة تتراوح بين ( ١٢ - ٤٤ °م ) مع درجات حرارة مثلى ( ٢٧ - ٣٥ °م ) لذلك نجد أن شهر مارس أنسب الشهور لزراعة القطن ، وشهر مايو أنسبها لزراعة الذرة الشامية والأرز ، فقد تبين أن زراعة القطن في ٦ مارس أو ١٦ مارس تعطى أحسن وزن للبادرات ، كما تصل المدة حتى ظهور الفلقات فيها إلى ٩ أيام ، مقارنة بـ ٢٢ يوما عند الزراعة في ٢٠ ديسمبر ، ١٦ يوما عند الزراعة في ١٣ فبراير ، و ١٣ يوما عند الزراعة في ٢٣ فبراير ، كما تقل الفترة اللازمة لإنبات تقاوى الذرة الشامية في شهر مايو كثيرا مقارنة بالشهور السابقة له ، لهذا تقل فترة مهاجمة الكائنات الدقيقة بالتربة للبادرات قبل ظهورها فوق سطح الأرض ، الأمر الذي يزيد من نسبة الإنبات ، كذلك تقل فترة احتمال مهاجمة الطيور للحبوب المزروعة .

تلائم درجات حرارة التربة المرتفعة في فصل الصيف نمو وإزهار محاصيل المناخ الحار ، إذ يبلغ النمو أعظمه في الظروف التي يتوفر فيها ارتفاع درجات حرارة التربة الزراعية على أن تتراوح بين ٣٠ - ٣٣ °م ، ويرجع ذلك لارتفاع معدل التمثيل الضوئي وزيادة مقدرة الجذور على امتصاص الماء والمواد الغذائية من التربة الزراعية .

وتتوقع معدلات درجات حرارة التربة الزراعية في فصل الخريف بين أنسب مجال حراري لنضج محاصيل المناخ الحار التي تم زراعتها في فصل الربيع ، كما تلائم نوعا ما النمو الخضري والإزهار والإثمار لنفس المحاصيل عند زراعتها في منتصف فصل الصيف .

إضافة إلى ذلك تقع معدلات درجات حرارة التربة في فصل الخريف على عمق ١٠ سم بين أنسب درجة حرارة لإنبات بذور محاصيل المناخ المعتدل ، لذلك يتحسن إنبات بذور هذه المحاصيل عند زراعتها في شهور هذا الفصل خاصة شهر أكتوبر ، حيث تصل درجات الحرارة المثلى لإنبات ونمو بادرات القمح والكتان وبنجر السكر ٢٥ °م ، والغدس والحمص والترمس والحلبة ٢٧ °م .



**-درجة حرارة الهواء :** تؤثر درجات حرارة الهواء فى جميع العمليات الفسيولوجية الدائرة فى المحاصيل الزراعية التى تعمل على بناء أنسجتها ، وتساعد على إتقسام خلاياها وتكوين أعضائها ، فللحرارة علاقة مباشرة بعمليات البناء الضوئى ، وامتصاص الماء والعناصر الغذائية ، وعمليات التنفس ، وفعل الأنزيمات ، وسرعة انتشار الماء وانتقال المواد المكونة داخل الخلايا ، وكل العمليات الكيميائية والحيوية والطبيعية على وجه عام .

وتختلف المحاصيل الزراعية فى مصر فيما يعرف بصفر النمو ، أو النهاية الصغرى التى تنمو عليها نموا طبيعيا باختلاف أنواعها بل وأصنافها ، وكذلك باختلاف أعمارها ، فتتمو معظم محاصيل المناخ الحار مثل القطن ، والذرة الشامية ، والأرز ، وغيرها نموا جيدا ، على درجات حرارة صغرى مرتفعة نسبيا ، أما محاصيل المناخ المعتدل مثل القمح ، والشعير ، والفول البلدى وغيرها فتستطيع أن تنمو على درجات حرارة صغرى منخفضة نوعا .

ويعتبر كثير من الباحثين أن صفر النمو لمحاصيل المناخ المعتدل  $6^{\circ}\text{م}$  ، ولمحاصيل المناخ الحار  $12^{\circ}\text{م}$  ، ويؤدى زيادة درجة حرارة الليل عن هذه الدرجة إلى سرعة امتصاص المحاصيل الزراعية للعناصر الغذائية من التربة الزراعية ، وذلك لزيادة سرعة تنفس الجذور والسيقان الهوائية ، ونقص لزوجة البروتوبلازم بالخلايا مما يزيد من المحصول النهائى ، وبارتفاع درجات الحرارة الصغرى عن صفر النمو يزداد المحصول من العلف الأخضر والحبوب ، حتى تصل إلى درجة تزيد عندها كمية المادة الجافة المفقودة عن طريق التنفس على كمية المادة المدخرة فى المحاصيل ، مما يعمل على تدهور إنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية ، وهذه الدرجة هى  $18^{\circ}\text{م}$  لمحاصيل المناخ المعتدل ،  $25^{\circ}\text{م}$  لمحاصيل المناخ الحار .

وتبقى معدلات درجات الحرارة الصغرى للهواء فى مصر أعلى من صفر النمو لجميع المحاصيل الزراعية صيفية كانت أو شتوية ، كما لا تصل إلى درجة الحرارة التى ترتفع عندها معدلات التنفس الظلامى والضوئى مما يقلل من كمية المادة الجافة المفقودة عن طريق التنفس ، الأمر الذى يعمل على زيادة أحجام السنابل والقرون والكيزان

ومحصول الحبوب والعلف الأخضر ، ولذلك تزرع المحاصيل في مصر وتقوم بجميع عملياتها الحيوية على أكمل وجه وتعطى في نهاية مواسمها الزراعية إنتاجا عاليا كمية وصفة .

وهناك درجة حرارة مثلى لكل محصول تكون عندها الوظائف النباتية في أفضل حالاتها ، وعادة لا تتفق كل العمليات في درجة الحرارة المثلى ، فهي للتمثيل الضوئي أقل من نظيرتها للتنفس ، كما أن درجة الحرارة المثلى للمجموع الخضري تختلف عن تلك الخاصة بالمجموع الجذري ، وعلى كل حال فإن الحدود المثلى للنمو لا تكون عند درجة حرارة واحدة بل عند مدى يشغل عدة درجات ، لذلك يمكن تقسيم المحاصيل الزراعية في مصر من حيث درجات الحرارة المثلى ليلا ونهارا إلى محاصيل درجة الحرارة المثلى لها تتراوح بين  $7,2 - 15,6^{\circ}\text{م}$  ليلا ،  $12,7 - 26,6^{\circ}\text{م}$  نهارا ، وتضم كل المحاصيل الشتوية ، ومحاصيل درجة الحرارة المثلى لها تتراوح بين  $15,6 - 23,9^{\circ}\text{م}$  ليلا ،  $24,1 - 34,9^{\circ}\text{م}$  نهارا وتضم كل المحاصيل الصيفية .

وقد لاحظ المؤلف أن معدلات درجات حرارة الليل والنهار في مصر تقع في كل المواسم الزراعية بين أنسب مجال حرارى لنمو وإزهار وإثمار المحاصيل الزراعية ، حيث يصل معدل درجة حرارة الليل في الموسم الشتوى  $13,2^{\circ}\text{م}$  ، والنهار  $20,6^{\circ}\text{م}$  ، كما يصل معدل درجة حرارة الليل في الموسم الصيفى  $19,2^{\circ}\text{م}$  ، والنهار  $28,3^{\circ}\text{م}$  ، لذلك تنمو المحاصيل الزراعية نموا قويا وتزهى جيدا وتعطى في نهاية مواسمها الزراعية كمية الإنتاج المتوقع منها .

وتختلف درجات الحرارة العظمى التى تستطيع المحاصيل الزراعية أن تتحملها من غير أن يصيبها ضرر يعرضها للهلاك باختلاف أنواعها ويبدو أن هذه الدرجة صفة مرتبطة بالبروتوبلازم وكذلك بالعلاقات المائية للمحاصيل ، ففي درجات الحرارة العالية ينخفض معدل النمو سريعا ، وعندما تقارب درجة حرارة  $40^{\circ}\text{م}$  يبدأ حدوث تغيرات في البروتوبلازم تضر بحياة المحاصيل الزراعية ، ويموت الكثير منها عند درجة حرارة أعلى من تلك بقليل .



ولا تصل درجة الحرارة في مصر إلى الدرجة التي ينخفض معها معدل نمو المحاصيل الزراعية ، فهي على ارتفاعها لا تتعدى ٣٨°م في الكثير من أنحائها ، لذلك فإن درجات حرارة النهار اللازمة لتحقيق أعلى صافي تثبيت لغاز ثاني أكسيد الكربون والذي تعتمد عليه عملية البناء الضوئي متوفرة على امتداد جمهورية مصر العربية ، لذا تنمو كل المحاصيل فيها بصورة مرضية وتعطي إنتاجا عالي الجودة كمية وصفة ( درجة الحرارة المثلى لأعلى صافي تثبيت لثاني أكسيد الكربون تتراوح بين ١٥ - ٣٥°م ) .

وينبغي أن تتعرض المحاصيل الزراعية لإيقاع معين من درجات الحرارة أثناء المراحل المختلفة من نموها ، ونعني به التفاوت في درجات الحرارة التي تتعرض لها النباتات بين الليل والنهار ، فيشجع التغير في درجات الحرارة من مرتفعة أثناء النهار إلى منخفضة أثناء الليل إنبات ونمو وإزهار بعض المحاصيل كالأرز والذرة الشامية والقطن ( عبد العظيم عبد الجواد ، وزملاؤه ، ١٩٨٩م : ص ٤٤ ) .

ونظرا لأن المدى الحراري كبير بين الليل والنهار وبين فصلي الصيف والشتاء ، حيث أن الاختلافات في درجات الحرارة اليومية والفصلية بالمنطقة الواحدة أوسع من الاختلافات بين المناطق في الوقت الواحد ، لذلك لا يتم تركيز زراعة بعض أنواع من المحاصيل الزراعية في بعض مناطق الجمهورية دون البعض الآخر ، وإنما تتأخر زراعة معظم المحاصيل بضعة أسابيع في الدلتا المعتدلة الحرارة عن الوادي الحار ، وتزداد حاجتها إلى مياه الري كلما اتجهنا جنوبا ، وبينما تقل الحرارة شمالا ترتفع على العكس من ذلك الرطوبة الجوية ، ونسبة السحب والغيوم ، حيث تنتشر زراعة القطن طويل النيلة ، لما للرطوبة من تأثير في زيادة طول النيلة وارتفاع رتبته ، والعكس صحيح بالنسبة للمحاصيل الزراعية التي تفضل درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة المحدودة .

ولكل محصول من المحاصيل المزروعة في مصر مجموع حراري يلزم توافره لاكتمال مراحل النمو ، فيما يعرف بالحرارة المتراكمة ( المتجمعة ) وهي عدد من الوحدات الحرارية يزيد عن صفر النمو ، ويلزم لاتمام مرحلة معينة من حياة النبات ، وتقدر بالفرق بين متوسط درجة

الحرارة ودرجة حرارة صفر النمو فى عدد أيام الفترة التى تحسب لها الحرارة المتجمعة ( فتحى أبو راضى ، ١٩٩١م : ص ٢٣ ) ويلزم حرارة متجمعة لكل فترة من فترات حياة النبات لاكتمالها كفترة الإنبات والنمو الخضرى ، والنمو الزهرى والثمارى ، ونضج المحصول .

ويبدو أن هناك ثلاث عتبات حرارية رئيسية \* يمكن اعتبارها ممثلة لمعظم المحاصيل الزراعية وهى ٥ ، ١٠ ، ١٥°م وإن درجات الحرارة التى يبدأ عندها النمو ومجموع درجات الحرارة المتراكمة للمحاصيل الشتوية أدنى منها للمحاصيل الصيفية .

وقد تبين للمؤلف أن درجات الحرارة الصغرى فى الفترة المعتدلة من السنة - والتي تمتد من نوفمبر حتى أبريل - ترتفع عن صفر النمو لمعظم محاصيل المناخ المعتدل وهو ٥°م ، كما يصل مجموع الوحدات الحرارية المتراكمة اللازمة لنمو هذه المحاصيل ، لذلك تنمو محاصيل القمح ، والشعير ، والكتان ٠٠٠٠ إلخ ، فى مصر بصورة مرضية وتعطى إنتاجا جيدا مع بداية شهر أبريل ، كما تبين أن درجات الحرارة الصغرى فى الفترة الحارة - الممتدة من مايو إلى أكتوبر - ترتفع عن صفر النمو لمعظم محاصيل المناخ الحار وهو ١٠°م ، ويصل مجموع الوحدات الحرارية المتراكمة إلى ٢٩٥٠°م فى القاهرة يزيد عن ذلك فى أسوان أى تتوفر أيضا للوحدات الحرارية اللازمة لنمو محاصيل المناخ الحار ، لذلك تنمو نباتات الذرة الشامية ، والفول السوداني ، والسمسم ٠٠٠٠٠ إلخ ، فى هذه الفترة

✱

المحصول	صفر النمو (م°)	الوحدات الحرارية المتراكمة	المحصول	صفر النمو (م°)	الوحدات الحرارية المتراكمة
القمح	٥	١٥٠٠ - ١٦٠٠	القطن	٩	٣٥٠٠ - ٣٨٠٠
الشعير	٥	١٤٠٠ - ١٥٠٠	الأرز	١٢	٢٠٠٠ - ٢٥٠٠
الكتان	٥	١٤٠٠ - ١٦٠٠	الذرة الشامية	١٠	٢٢٥٠ - ٢٥٠٠
الفول البلدى	٦	١٧٠٠ - ٢٠٠٠	الفول السودانى	٧	٢٥٠٠ - ٢٧٠٠
الحلبة	٦	١٥٠٠ - ١٦٠٠	عباد الشمس	٧	٢٤٠٠ - ٢٧٠٠



نموا قويا وتعطى إنتاجا عاليا مع بداية شهر سبتمبر ، أما عن الوحدات الحرارية المرتفعة اللازمة لنمو محصول القطن فنجدها تتوفر في الفترة من مارس إلى أكتوبر ، حيث يصل مجموعها فوق صفر النمو لهذا المحصول وهو ٦°م إلى ٤٠.٤٦°م في الإسكندرية ، ٤٤.٩٣°م في القاهرة .

**الرياح :** تؤثر اتجاهات الرياح في مصر تأثيرا مباشرا على زراعة المحاصيل الزراعية ليس فقط كعنصر مناخى مستقل وإنما يتعين ربطه بعنصرى درجة حرارة الهواء ورطوبته ، إذ يتحكم مصدر الرياح في مدى إحساس النبات بقسوة برودة فصل الشتاء أو وطأة حر الصيف .

كما يؤثر اتجاه الرياح على المحاصيل الزراعية في مصر تأثيرا غير مباشر بتحديد اتجاهات الحرث والتخطيط ، فعلى الرغم من أن المزارع يقوم بحرث أرضه وتخطيطها في الاتجاه الطولى للأرض أيا كان هذا الاتجاه ، إلا أنه يفضل أن يكون الحرث من الشرق نحو الغرب أو من الشمال نحو الجنوب ، حتى تعمل رياح الجنوب الحارة وأشعة الشمس القوية على قتل الحشرات الضارة في التربة الزراعية ، وحتى تجف التربة جفافا مناسباً ، ليستنى للزحافة تكسير القلاقل ، وتنعيمها جيدا ، كما يفضل في حالة المحاصيل الصيفية المبكرة مثل القطن والذرة الشامية أن تكون خطوط الزراعة من الشرق نحو الغرب نظرا لأن الريشة القبلية تكون معرضة للرياح الجنوبية الدافئة على عكس الريشة البحرية التي تتعرض لرياح الشمال الباردة ، وعلى الريشة القبلية تتم زراعة بذور المحاصيل وتسمى بالريشة العمالة ، والريشة الخالية من النباتات تسمى الريشة البطالة ، وفي حالة ضيق الأرض بحيث لا يمكن تخطيطها من الشرق للغرب يقوم بتخطيطها من الشمال للجنوب ، وعندئذ تكون الزراعة على الريشة الشرقية لكونها معرضة للرياح الجنوبية الشرقية الدافئة كما تتعرض للشمس حتى منتصف النهار تقريبا .

وتستفيد المحاصيل الشتوية التى تزرع على خطوط مثل الفول البلدى بزراعتها على الريشتين القبلية والشرقية ، نتيجة لارتفاع درجة حرارتهما ، كما تعمل الريشة البحرية على حماية المحاصيل المزروعة على الريشة القبلية فى أوائل ظهورها من تأثير الرياح الشمالية الباردة .

ويعتبر تغير اتجاهات الرياح ووجود تيارات حمل صاعدة أو هابطة أهم العوامل التي تتحكم في انتشار الأمراض والآفات التي تصيب المحاصيل الزراعية في مصر ، إذ قد يعمل تغيرها من شمالية إلى جنوبية أو العكس على نقل أجزاء متباينة مصابة مثل الأوراق والأجزاء الزهرية من منطقة ما إلى جمهورية مصر العربية ، أو نقل الحشرات الناقلة للأمراض الفيروسية ، كما يساعد تغير اتجاه الرياح على انتشار بعض الحشرات مثل المن .

ويعمل الضغط الجوي في مصر على تنشيط أو تثبيط بعض الحشرات التي تصيب المحاصيل الزراعية ، إذ يؤدي انخفاض الضغط الجوي إلى زيادة نشاط النطاطات ، حيث يساعدها خفة وزن الهواء على القفز والتزواج والانتشار ، والبعض لا ينشط إلا في الضغط الجوي الطبيعي ( ١٠١٣,٢٥ ملليبار تقريبا ) مثل الحفار ، ودودة ورق القطن ، وديدان البنجر العنكبوتية والبرغوثية ، كما يساعد الضغط الجوي بطريق غير مباشر على انتشار الحشرات ، إذ تأتي أسراب الجراد الصحراوي ، والمهاجر ، والشجرى إلى مصر مع الرياح الجنوبية الشرقية الآتية على أثر نذبذة منخفض السودان الموسمي تجاه الشمال ليعم حوض البحر المتوسط ، وقد ينتج عن المنخفضات الجوية التي تتعرض لها للدلتا انخفاض مفاجيء في الضغط الجوي تتغير على أثره اتجاهات الرياح السطحية ، وهذا التغير قد يقضى على أسراب الجراد الصحراوي وتبعثر الكثير من جماعاتها الطائرة على مياه البحر الأحمر آتية من شبه الجزيرة العربية .

وحركة الرياح في مصر حركة خفيفة فسرعة الرياح تتسم بالهدوء ، إذ يصل متوسطها السنوي نحو ٢,٧ م / ث ، ولهذه الحركة الهادئة تأثير إيجابي في إجراء عمليات الزراعة وعلى نمو وإنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية ، حيث تساعد الرياح الهادئة في أواخر الخريف ( شهر نوفمبر ) ونهاية الربيع ( شهر مايو ) على زراعة المحاصيل صغيرة الحبوب أو البنور التي تزرع متكاثفة مثل القمح ، والشعير ، والكتان ، والعدس ، والأرز بطريقة البدار بصورة سليمة ، حيث لا تعمل على بعثرة هذه الحبوب ومن ثم تؤدي إلى انتظام كثافة الزراعة في الحقول إذا ما توافرت معها نعومة واستواء سطح التربة الزراعية ، كما تعمل الرياح الهادئة على تغيير الهواء حول النباتات ، وتلطف من شدة الحرارة بالقرب من سطح التربة الزراعية ، وتساعد على تحسين الإزهار ، وتسرع من جفاف التربة .



ولكن قد ترتفع سرعة الرياح السطحية في بعض الأحيان عن ٥ م / ث خاصة في الفترة من منتصف فبراير حتى منتصف مايو ، حيث تهب رياح الخماسين الحارة الجافة المثرية ، والتي يكون لها تأثير عكسي على نمو وإنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية نظرا لزيادتها لعمليات التنفس والتبخر / نتح ، وتساقطها لأوراق المحاصيل الزراعية وأزهارها وثمارها الصغيرة حديثة التكوين عن معملها الطبيعي ، كما أنها تعمل على رقاد هذه المحاصيل ، وقذفها بحبات الرمال والأتربة ، وتؤدي إلى اختلال التوازن المائي بها نتيجة فقدانها كمية كبيرة من المياه ، وتقلص المسافات البينية وانقباضها ، كما تعمل على خفض الرطوبة الجوية النسبية وتغطية الحقول بالرمال ، وخلق الهواء الرطب الموجود على الأراضي المروية بالهواء الجاف تحت ظروف ارتفاع درجات الحرارة ، مما يسرع من نضج حبوب محاصيل الموسم الشتوي قبل أوانها فتتخفض غلتها تبعا لذلك .

وحيث أن فترة هبوب رياح الخماسين هي فترة تكوين الحبوب بالنسبة لمحاصيل القمح ، والشعير ، والكتان ، والبقول البليدي ، فإن استمرارها مدة طويلة يتسبب عنه ضمور سنابل القمح و الشعير وبالتالي يقل حجم الحبوب ، كما تتلف ألياف الكتان وتؤدي إلى قصر سيقان هذا المحصول وخشونتها وتكوين الكبسولات والبذور الضامرة ، وتضر محصول البقول البليدي خاصة وقت التزهير والتلقيح ويزداد الضرر إذا كان الحقل مرويا ، كما تعمل رياح الخماسين على زيادة أعداد جور القطن الغائبة نتيجة لرفعها درجة حرارة التربة الزراعية عن الحد الملائم لنمو بادرلات القطن .

وقد تظهر رياح مشابهة لرياح الخماسين من حيث السرعة والحرارة والجفاف في الفترة من منتصف أغسطس حتى منتصف أكتوبر ، وهي فترة إزهار ونضج ثمار محاصيل الذرة الشامية ، والسمسم ، وعباد الشمس ، والبقول السوداني ، والأرز ، والقطن ، مما يؤدي إلى ضمور حبوب الذرة الشامية والسمسم وعباد الشمس ونقص نسبة الزيوت بها ، وتزيد من نسبة القرون الضامرة والفارغة للبقول السوداني ، كما تتقصف أشطاء الأرز وتتساقط سنابله وتسقط نسبة من لوزات القطن المتفتحة على الأرض فتقل رتبته نتيجة تحمله بالرمال وبقايا أوراق النباتات الجافة .

وبصفة عامة تبين أنه بزيادة متوسط سرعة الرياح السطحية في المواسم الزراعية يقل متوسط إنتاجية الفدان في مصر من جميع المحاصيل الزراعية ، فقد بلغت معاملات الارتباط بين المتغيرين في حالة الفول البلدى كامل النضج - ٠,٧٧٩ ، وللنضج - ٠,٧١٤ ، وللترمس - ٠,٩١٨ ، وفي حالة الذرة الصفراء - ٠,٨٤٥ ، وعباد الشمس - ٠,٧٤٥ ، والسهم - ٠,٦٨٦ ، بمستوى ثقة أعلى من ٩٥ % ، ويرجع السبب في قوة العلاقة بين المتغيرين في الموسم الشتوى مقارنة بالموسم الصيفى إلى ارتفاع سرعة الرياح السطحية وشدة تغيرها في الموسم الأول مقارنة بالثانى .

ومن المعروف أن سرعة الرياح تزداد بين المحاصيل الزراعية بالارتفاع عن سطح التربة ، حيث لا تزيد سرعة الرياح في الحقل بين النباتات - في العادة - عن متر واحد في الثانية ، وتزيد في الجو الحر فوق النباتات ، ومن ثم يزداد جفاف الهواء بالارتفاع ، لذلك نجد أن بعض المحاصيل الصيفية التى تتصف بكبر سيقانها مثل الذرة الشامية ، وعباد الشمس ، وقصب السكر تعاني كثيرا من الجفاف نتيجة لزيادة عملية النتح منها ومن ثم اختلال التوازن المائى فيها ، بينما لا تتعرض المحاصيل الصيفية قصيرة السيقان مثل السهم لمثل هذا العناء عند تأخير عملية الري ، لذلك بلغ معامل الارتباط بين سرعة الرياح السطحية ومتوسط إنتاجية الفدان من الذرة الشامية - ٠,٩٠٧ ، وقصب السكر - ٠,٨٦٩ ، فى حين تصل للسهم - ٠,٦٨٦ فقط ، أى أن العلاقة بين المتغيرين في الموسم الواحد أعلى في حالة المحاصيل كبيرة السيقان مقارنة بالمحاصيل القزمية .

**الرطوبة :** وعن أثر الرطوبة النسبية على إنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية في مصر فنجد عادة ما يتداخل مع أثر درجات الحرارة ، لذا فإن مناقشة التأثير المستقل لكل منهما على حدة خاصة الرطوبة النسبية غالبا ما يكون محدود الفائدة ، إذ نجد أن أثر الرطوبة النسبية غير واضح إذا ما أخذ لكل محصول على حدة أو لمجموعة ، نظرا لأنه ليس من الضروري أن تكون المواسم التى ترتفع فيها درجات الحرارة إلى أقصى حد لها ، ومن ثم تؤثر سلبيا على إنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية هي نفس المواسم التى تقل فيها الرطوبة النسبية الصغرى إلى أدنى حد لها والعكس صحيح .



لذلك وجد المؤلف أنه من الأفضل دراسة الأثر المشترك لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية على إنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية ، وقد تبين له أن معاملات الارتباط المتعدد بين معدلات درجات الحرارة الصغرى ومعدلات الرطوبة النسبية العظمى على متوسط إنتاجية الفدان فى محافظة الشرقية خلال الفترة بين عامى ١٩٩٠ ، ١٩٩٨ م ، لمحاصيل السمسم ٠,٨٢٤ ، والفول السودانى ٠,٦٧٢ ، والحلبة ٠,٧٧٩ ، كما بلغ فى محافظة البحيرة لمحاصيل عباد الشمس ٠,٦٧٩ ، واللوف ٠,٨٧٨ ، والشعير ٠,٨٧٧ ، وبلغ معامل الارتباط الجزئى بين معدلات درجات الحرارة الصغرى ومتوسط إنتاجية الفدان من نفس المحاصيل مع استبعاد أثر الرطوبة النسبية العظمى للسمسم + ٠,٥٩١ ، والفول السودانى + ٠,٢٧٦ ، والحلبة + ٠,٥٥٠ ، ولعباد الشمس + ٠,٤٨٧ ، واللوف + ٠,٦٣٠ ، والشعير + ٠,٦٩٩ . وبلغ معامل الارتباط الجزئى بين معدلات الرطوبة النسبية العظمى ومتوسط إنتاجية الفدان من نفس المحاصيل مع استبعاد أثر درجات الحرارة الصغرى للسمسم - ٠,٧٧١ ، والفول السودانى - ٠,٦٤٤ ، والحلبة - ٠,٦٧٤ ، ولعباد الشمس - ٠,٦٥٣ ، واللوف - ٠,٧٥٨ ، والشعير - ٠,٧٨٧ ، أى أن الأثر المشترك لانخفاض معدلات درجات الحرارة الصغرى وارتفاع معدلات الرطوبة النسبية العظمى على تقليل إنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية فى مصر أكبر من أثر أى من العاملين مع استبعاد أثر العامل الآخر ، ويرجع السبب فى ذلك إلى أنه بارتفاع الرطوبة النسبية العظمى وانخفاض درجات الحرارة الصغرى تقل مقدرة جذور المحاصيل الزراعية على امتصاص العناصر الغذائية الهامة من التربة الزراعية مثل النتروجين ، والفوسفور ، والمغنسيوم ، والمنجنيز ، الأمر الذى يؤثر على تغذية هذه المحاصيل سلبيا ، وقد يظهر عليها أعراض نقص هذه العناصر ، كما تعمل هذه الظروف على نقص شدة وطول موجات الضوء الواصل إلى المحاصيل فى الصباح الباكر وبالتالي تؤثر فى عمليات نموها .

أما بالنسبة لأثر الرطوبة النسبية الصغرى على نمو وإنتاجية الفدان من المحاصيل الزراعية ، فلم يستطع المؤلف تحديد دورها نظرا لتضارب نتائجها مع نتائج درجات الحرارة العظمى ، فكما ذكرنا سابقا أنه بارتفاع درجات الحرارة العظمى فى فترة نمو المحاصيل الزراعية الصيفية يرتفع إنتاجية الفدان منها نظرا لزيادة صافى عملية البناء الضوئى ، إلا أنه لم

يظهر للرطوبة النسبية الصغرى أثر مطلقا على إنتاجية الفدان من هذه المحاصيل ، لذلك قل معامل الارتباط المشترك بين هذين العنصرين ومتوسط إنتاجية الفدان من السمسم حيث بلغ ٠,٢٩٥ ، والفول السوداني ٠,٤٥٤ ، ولعباد الشمس ٠,٤٤٨ . واللوف ٠,٥٣٤ ، كما بلغ معامل الارتباط الجزئي بين درجات الحرارة العظمى مع ثبات أثر الرطوبة النسبية الصغرى على إنتاجية الفدان من السمسم + ٠,٢٩٥ ، والفول السوداني ٠,٤٥٣ ، ولعباد الشمس + ٠,٤٣٨ ، واللوف + ٠,٥٢١ ، فى حين لم يظهر ارتباط بالمرّة بين معدلات الرطوبة النسبية الصغرى ومتوسط إنتاجية الفدان من هذه المحاصيل مع ثبات أثر درجات الحرارة العظمى حيث بلغ للسمسم + ٠,٠٥٦ ، ولل فول السوداني - ٠,٠٤٣ ، ولعباد الشمس - ٠,٠٩٨ ، وللوف + ٠,٠٧٦ ، وربما يرجع السبب فى ذلك إلى تثبيط عامل الحرارة العظمى لتأثير الرطوبة النسبية الصغرى ، ويكون للنمو وإنتاجية الفدان من محاصيل الموسم الصيفى متأثرا فقط بفعل العامل الأول ، ولا يظهر للرطوبة الصغرى أثر إلا حينما ترتفع درجات الحرارة العظمى عن ٤٠ °م ، إذ تؤثر بعد هذا الحد سلبيا على إنتاجية الفدان من هذه المحاصيل .

**الأمطار :** تسقط على مصر كمية من ماء المطر تضاف إلى التربة الزراعية يفقد جزء منها عن طريق الرش والجزء الآخر عن طريق البخر ، ولا يتبقى للنبات فى منطقة الجذور إلا جزء معين تتوقف كميته على نوع التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء ، كذلك تضاف كمية من ماء المطر للمحاصيل الزراعية عن طريق مجموعها الخضري أثناء نموها ، إذ تمتص أعضائها الهوائية كمية من ماء المطر الذى تساقط عليها ، إلا أن هذه الكمية قليلة ، كما أن إعادة توزيع الماء الممتص عن طريق المجموع الخضري بطيئة للغاية .

وقد وجد أن معاملات الارتباط بين كمية الأمطار الساقطة فى الموسم الشتوى ومتوسط إنتاجية الفدان من جميع المحاصيل الزراعية باستثناء بنجر السكر هي معاملات ارتباط طردية متوسطة تبلغ لمحصول القمح ٠,٥١٢ ، وللشعير ٠,٦٩٥ ، والفول البلدى كامل النضج ٠,٦٣٧ ، والعدس ٠,٥٩١ ، والحلبة ٠,٦٣٦ ، والحمص ٠,٥٥٤ ، بمعنى إنه كلما زادت كمية الأمطار الساقطة يزداد متوسط إنتاجية الفدان من هذه المحاصيل بمستوى ثقة ٩٥ % ، وربما يرجع ذلك إلى تنشيط مياه الأمطار فى بداية الموسم لعملية إنبات



تقاوى المحاصيل ، وتنظيمها لعملية التنفس الضوئى والظلامى فى مرحلة النمو الخضرى ، كما تؤدى الأمطار الساقطة بعد الإزهار إلى زيادة إمتلاء الحبوب لسرعة إنتقال المواد الغذائية من الأوراق إليها ، وإلى إمتداد فترة البلوغ ، وزيادة التمثيل الغذائى بالأوراق .

وبالرغم من هذا الوجه الخير للأمطار على زراعة المحاصيل فى مصر إلا أن لها وجها آخر معاكس ، إذ قد تتساقط الأمطار بغزارة فى أواخر شهر نوفمبر فيفشل معها إنبات تقاوى بعض المحاصيل الحقلية خاصة المحاصيل البقولية ، كما تؤدى إلى ضعف تهوية التربة الزراعية فتتأثر العمليات الحيوية لبعض بادرات المحاصيل ، وبالنسبة لمحصول بنجر السكر فإن إنتاجية الفدان منه ترتبط عكسيا بكمية الأمطار ، إذ يصل معامل الارتباط بينهما ( - ٠,٦٠٧ ) ويرجع ذلك لكونه من المحاصيل الجذرية لذلك تنقص أحجام جذوره ويقل محتواها السكرى وقد تتعفن نسبة كبيرة منها بزيادة كمية الأمطار ، أما تساقطها بغزارة فى نهاية فبراير وبداية مارس فتؤدى إلى تساقط نسبة كبيرة من الأزهار وتوقف عملية التلقيح .

#### د - أثر المناخ فى تحديد مواعيد زراعة وحصاد المحاصيل الحقلية :

يتجلى مبلغ تعاون مناخ مصر والنيل فى تحديد مواعيد زراعة وحصاد المحاصيل والعمليات الزراعية الجارية بأراضى المحاصيل الحقلية ، كذلك فى خلق الدورة الزراعية الأولى ، فكان النيل يفيض فى أواخر الصيف وأوائل الخريف ، فيغذى التربة بالماء والطين ، ثم ينحسر عنها فى وقت تكون فيه الظروف المناخية خاصة درجات حرارة الهواء والتربة الزراعية ملائمة لزراعة المحاصيل الشتوية مثل القمح والشعير ، ثم يسقط هطير الشتاء فيغذيها حتى نهاية موسم نموها وحلول فصل الحصاد فى أواخر الربيع ، وعندما يتوقف الفلاح عن الزراعة فى الصيف ، فى وقت لم يعرف فيه نظام الري الدائم تشقق أشعة الشمس الحارة سطح التربة الزراعية ، فتسمح بنفاذ الهواء إليها وتغذيتها بعناصرها المفيدة وتطهرها من الآفات .

هكذا حدد كل من المناخ والنيل مواعيد زراعة وحصاد كل محاصيل الحقل ، كما حدد الدورة الزراعية الأولى منذ أقدم العصور ، واستمرت هذه الدورة حتى أواسط القرن التاسع عشر حين ظهرت غلات جديدة مثل القطن وقصب السكر ، مما أدى إلى إدخال نظام الري الدائم ليحل محل ري

الحياض الذى عرفته مصر منذ أن عرفت الزراعة ، كما أدى دخول هذه الغلات فى المركب المحصولى إلى زيادة أعداد المحاصيل الزراعية على مدار العام ، ومن ثم زادت العمليات الزراعية فى أراضي المحاصيل الحقلية ، كذلك زادت عمليات رعاية المحاصيل .

وبدخول الرى الدائم تقلص دور النيل وأصبح المناخ هو العامل المتحكم الأساسى والوحيد ، وبدخول القطن وقصب السكر المنتميين إلى محاصيل المناخ الحار اتسعت مساحات المحاصيل الصيفية بدرجة كبيرة مقارنة بالمحاصيل الصيفية المتأخرة ، كما ظهرت الدورة الزراعية الثنائية التى من أبرز عيوبها أن فترة الشراقي قصيرة ( أى أن الفترة التى تتعرض فيها التربة الزراعية للعوامل الجوية وتترك للراحة قصيرة ) .

كما أن فترة الشراقي هذه لا تظهر إلا فى السنة الثانية من الدورة الزراعية ، مما ترتب عليه ارتفاع مستوى الماء الباطنى وضعف التربة الزراعية فى مناطق شاسعة من مصر ، وإزاء هذه المشكلة التى خلقها المناخ بالتعاون مع الدورة الزراعية والإنسان ، اتجهت السياسة المائية الزراعية الحديثة إلى خلق نوع من التوازن بين نظامى الرى والصرف ، مع العناية بتشجيع الدورة الزراعية الثلاثية ، التى من أهم مميزاتها اتساع فترة الشراقي ، وهبوط مستوى الماء الباطنى وسهولة الصرف .

ولم يقف الفلاح المصرى عند حد ملاحظة الأحوال الجوية ، ونظام جريان مياه النيل فى الأراضي المصرية ، بل اعتمد أيضا على الربط بينهما وبين إنتاجية محاصيله الحقلية ، لذلك أدرك منذ آحاد بعيدة أنسب المواعيد لزراعة وجنى محاصيله الحقلية ، كما ربط بينهما وبين أعماله الزراعية ، وبالرغم من التقدم الفنى فى أساليب ووسائل الزراعة إلا أن العمليات الزراعية التى كان يستخدمها منذ زمن بعيد لا زالت ناموسا يهتدى به حتى الآن ، وأهم مظهر لهذا الارتباط يتمثل فى صورة الأمثال الزراعية التى ترتبط بدورها بشهور السنة القبطية القديمة دون غيرها ، وإن دل هذا على شئ فإنما يدل على أن هذه الأمثال تلقى قدرا من الضوء على حقيقة ارتباط العمليات الزراعية بالعوامل الجوية .

ولم يكن الفلاح المصرى القديم يمتلك الوسائل والأدوات التى تمكنه من الرصد العلمى القياسى المنتظم للظواهر الجوية بغية الكشف عن أثرها على



زراعة محاصيله الزراعية - لذلك لجأ إلى أسلوب الربط والتعليل - مستخدماً منهجاً سببياً مكنه من معرفة الكثير من الظواهر الجوية في فترات معينة ، وما يعقب حدوثها من تغيرات في محصول الوحدة المساحية ، ومن هنا بدأ في معرفة أنسب المواعيد لزراعة وجنى محاصيله الحقلية ، وقد استدل على ميعاد الزراعة المناسب بدرجة النمو العالية للنبات والمحصول المتجانس ، فلكل محصول ظروف مناخية معينة يجب أن يزرع في ميعاد يسمح بنموه الخضري ، والزهري ، والثمري في مثل هذه الظروف التي تأقلم عليها ويعطى فيها إنتاجاً عالياً كمية وصفة ، وكلما نما في ظروف مناخية مختلفة نتيجة التبكير أو التأخير في زراعته عن الميعاد المناسب كلما احتاج من المزارع إلى عناية خاصة كي يعطى محصولاً جيداً ، ولو أنه لا يصل بأى حال من الأحوال إلى محصول وقت الزراعة المناسب .\*

#### أثر المناخ في تحديد مواعيد زراعة المحاصيل الحقلية :

تختلف مواعيد زراعة المحاصيل الحقلية في مصر اختلافاً كبيراً ، فالمحاصيل الحقلية الشتوية تزرع عادة في شهرى أكتوبر ونوفمبر ، ولو أن بعضها كالبرسيم المصرى قد يزرع أكثر تبكيراً عن ذلك أى في شهر سبتمبر ، لذلك تعد شهور فصل الخريف في مصر من أهم الشهور الزراعية ، فهي مزدهمة بالعمل الزراعى - المحاصيل الصيفية في دورها النهائى بعد أن نمت ونضجت حبوبها في ظل ارتفاع درجات حرارة فصل الصيف ، أما المحاصيل الشتوية فيقوم الفلاح بزراعتها وخدمتها في الفصل نفسه ويفضل زراعة بعضها في الثلث الثانى منه ، لذلك جرى العرف في الوادى والدلتا على أن تبدأ السنة الزراعية في فترة زراعة معظم المحاصيل الشتوية أى

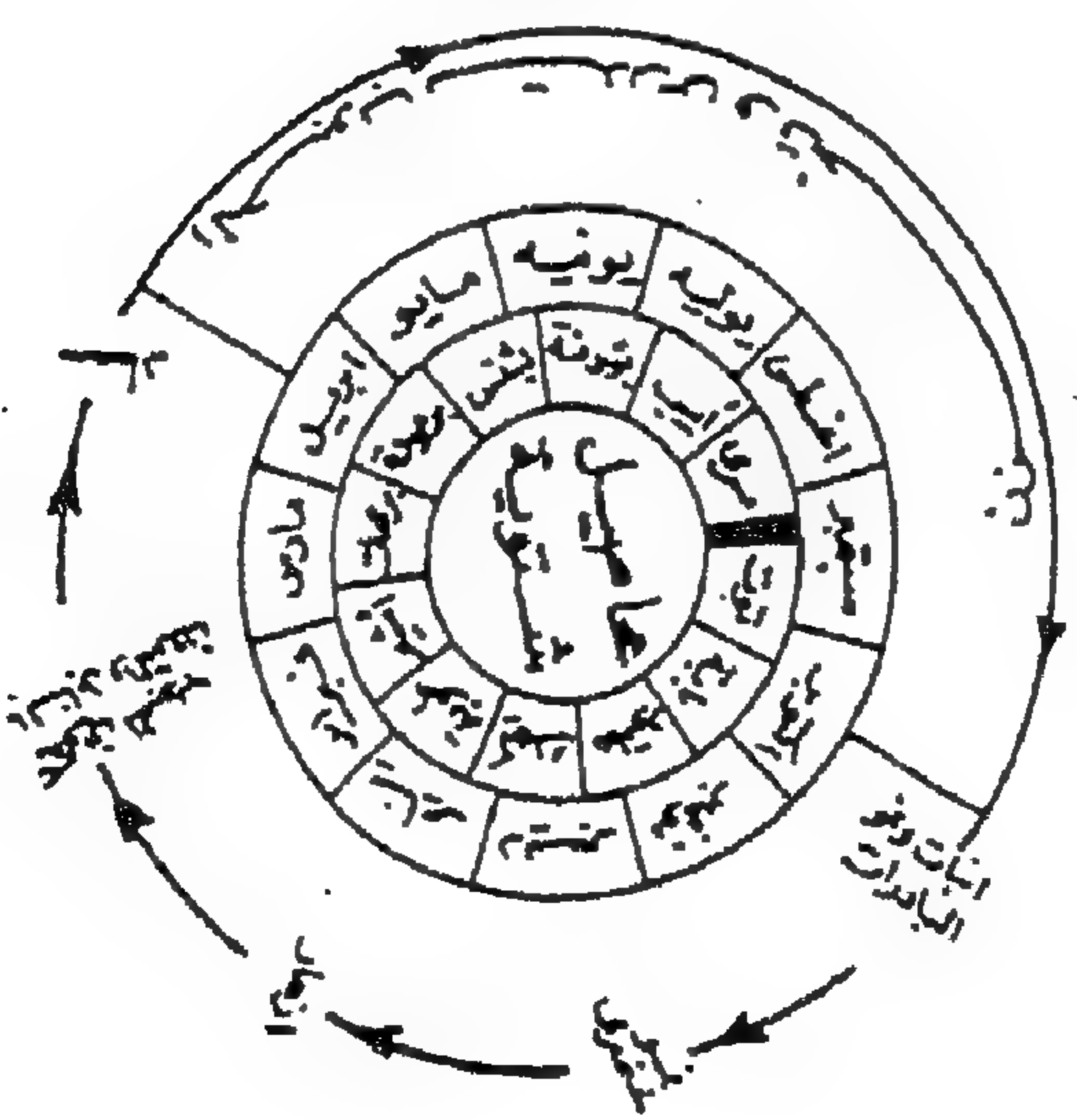
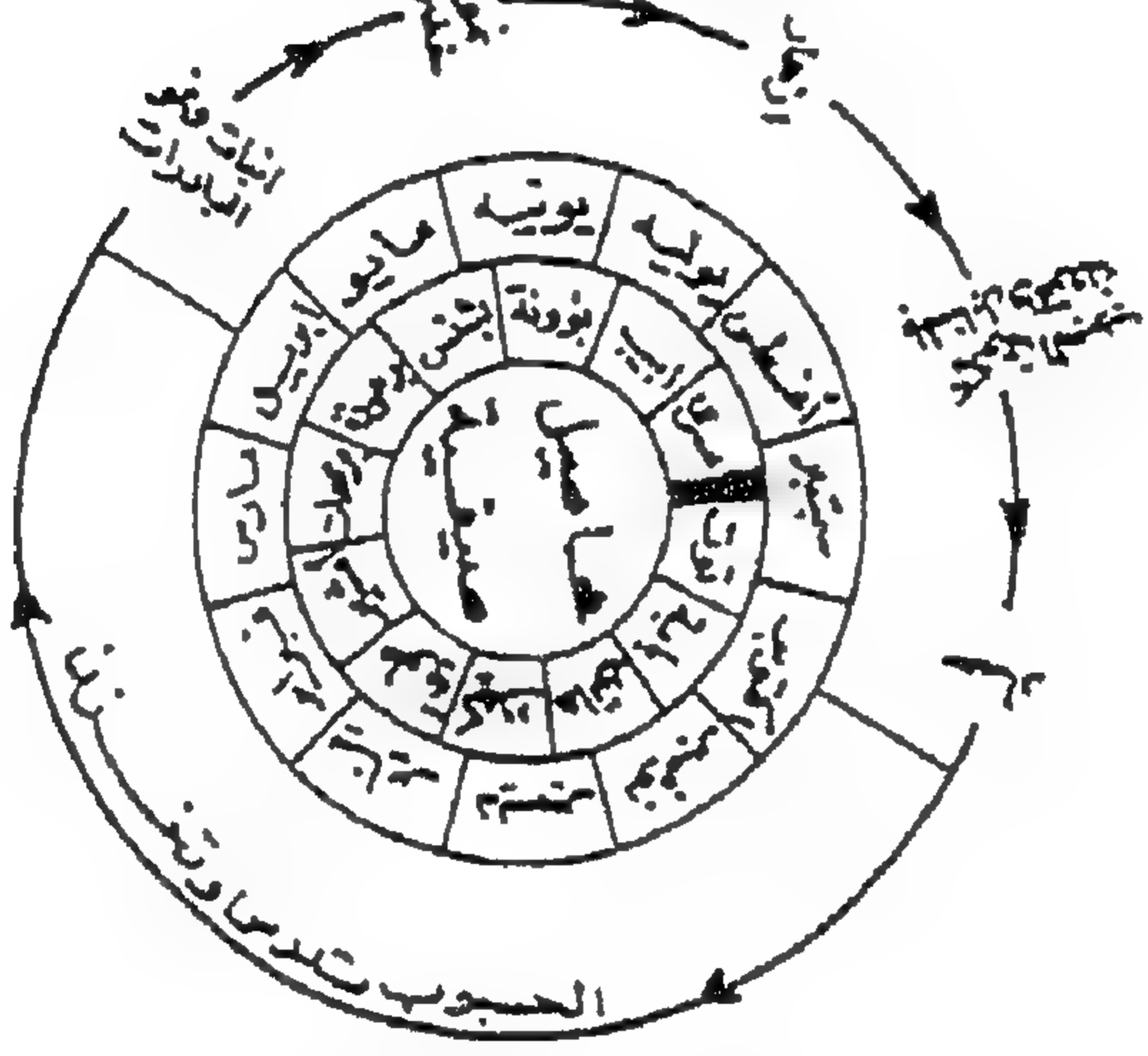
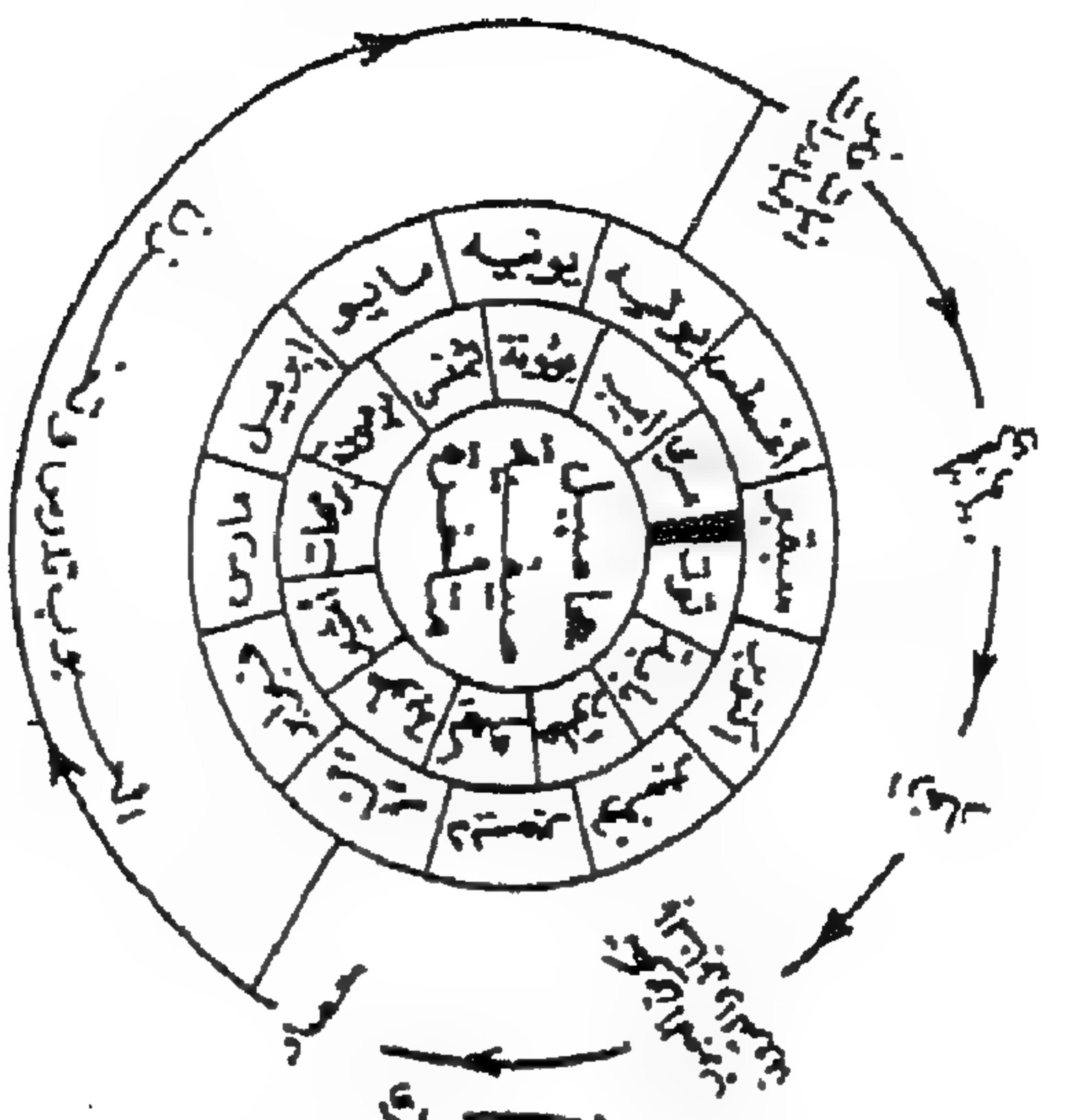
---

\* ولكل محصول من المحاصيل الحقلية سواء كان شتوياً أو صيفياً ثلاث درجات حدية رئيسية تختلف معها سرعة نموه ، أقلها تعرف بدرجة الحرارة الصغرى ، فتكون العمليات الحيوية معها على أدنى مستوى وأقل سرعة ، بحيث إذا هبطت درجة الحرارة عنها لا يظهر على المحصول أى نشاط ولا يتم نموه ، وبزيادة درجة الحرارة عنها تسرع العمليات الحيوية حتى تصل إلى درجة حرارة تجعل هذه العمليات تتم على أكمل وجه ، وتعرف بدرجة الحرارة المثلى ، فإذا زابت درجة الحرارة عن ذلك قلت سرعة النمو حتى تصل إلى درجة فوقها تتوقف العمليات الحيوية ويبدأ التأثير الضار على النبات وتعرف هذه الدرجة بدرجة الحرارة القصوى .

فى أول شهر نوفمبر ، ولو تأخرت زراعتها عن آخر شهر نوفمبر يقل محصولها لقصر فترة نموها الخضري ، وأيضاً لتعرض البادرات الصغيرة للحرارة المنخفضة التى تعود مصر فى شهرى ديسمبر ويناير ، كذلك لعدم إكمال تكوين الحبوب بسبب ارتفاع درجات الحرارة فى فترة النضج التى غالباً ما تكون فى شهر مايو ، فضلاً عن تعرض السنبال للرياح الخماسينية الحارة الجافة المترربة التى تعمل على تساقطها أو ضمور حبوبها ، أما تبكير الزراعة فىؤدى إلى حدوث أضرار بالغة بحبوب اللقاح أثناء فترة التزهير والتى غالباً ما تكون فى شهر ديسمبر بسبب موجات البرد القارصة ، والشكل التالى يوضح دورة حياة المحاصيل الحقلية فى مصر من الزراعة حتى الحصاد .

أما ميعاد زراعة المحاصيل الحقلية الصيفية فيمتد من مارس إلى مايو ، ويكون العمل الزراعى فى الحقول خلال هذه الفترة فى تزايد مستمر ، المحاصيل الشتوية قد تم نضج أغلبها فى شهر أبريل ، ويجرى فى مايو حصادها ودراسها وتخزينها ، والمحاصيل الصيفية التى تحتاج إلى فترة نمو طويلة مثل نباتات القطن تزرع فى شهر مارس حتى يمكن للنمو الخضري من أن يسبق التزهير والإثمار بفترة كافية يتكون فيها مجموع خضري مناسب ، كما أن تأخير زراعة القطن عن شهر مارس يؤدى إلى تأخير النضج وتأخير التفتيح عن أول سبتمبر ، مما يعرض اللوز بدرجة كبيرة للإصابة بديدان اللوز الشوكية والقرنفلية والأمراض الطفيلية التى تلاتها الظروف المناخية السائدة ، فى حين يزرع محصولا الذرة الشامية والسمسم فى أواخر شهر أبريل وطول شهر مايو ، كما يمكن التأخير فى زراعتها حتى شهرى يوليو وأغسطس ( وتسمى فى هذه الحالة محاصيل صيفية متأخرة ) إلا أن المحصول الناتج منهما يقل كثيراً عن المحصول المزروع فى فصل الربيع وأوائل الصيف ، ويرجع ذلك لقصر الفترة الخضرية من حياة النباتات لمواكبة تأخير الزراعة مع نقص طول الفترة الضوئية اليومية ، إذ أنهما من محاصيل النهار القصير ، لذلك تقل كمية المادة الجافة التى تمثل فيها بالتأخير فى الزراعة ، لذلك بينت البحوث أن أنسب ميعاد لزراعة السمسم هو الأسبوع الثالث من أبريل حيث أعطى ( ٣,٧٨ إردب / فدان ) نظراً لملاءمة درجات الحرارة فى الشهور التالية لنمو وإثمار محصول السمسم ، ويتأخير ميعاد الزراعة حتى الأسبوع الثالث من مايو





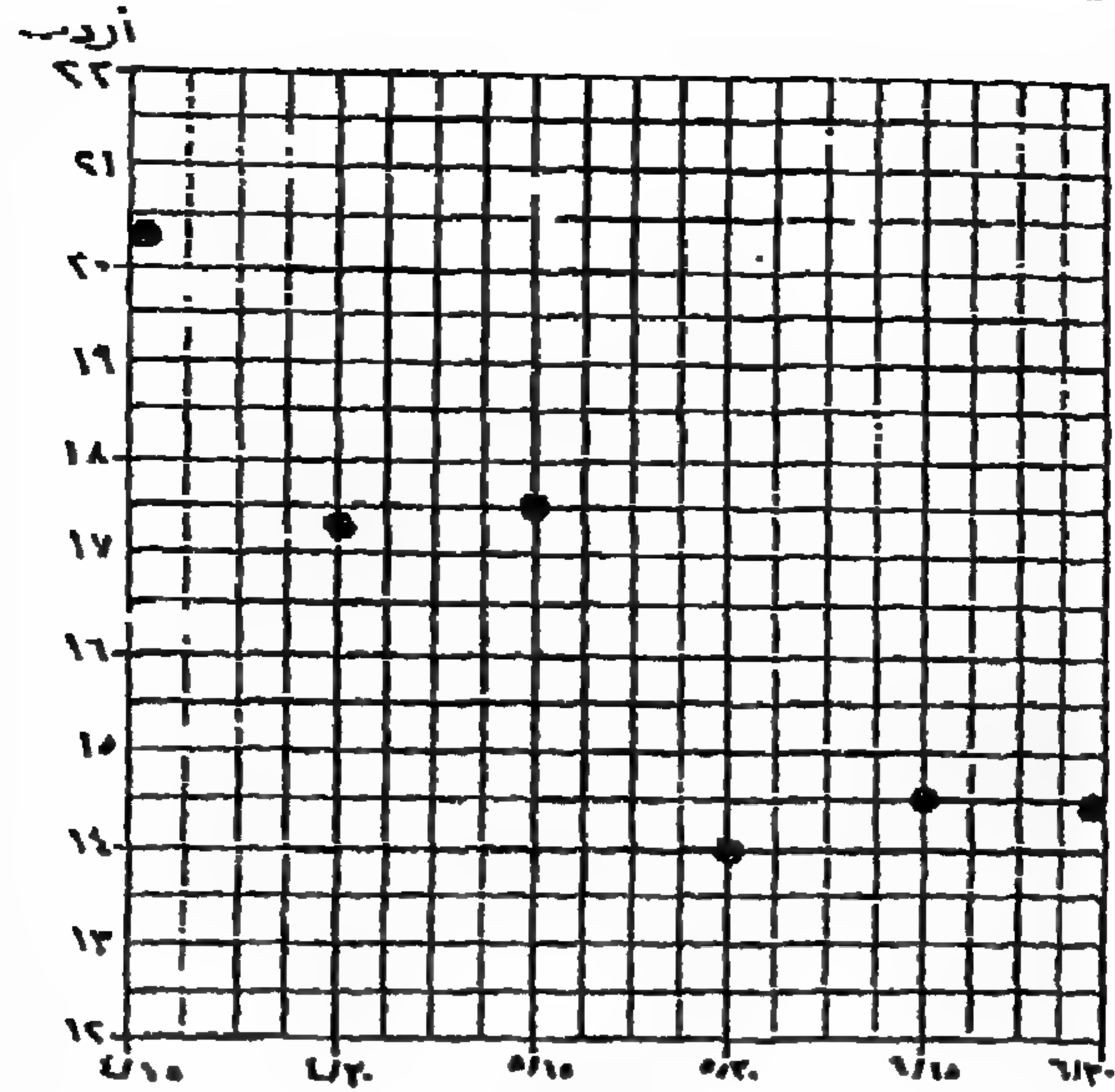
شكل رقم (٥٥) دورة حياة المحاصيل المحتملية في دلتا النيل

انخفض المحصول إلى ( ٢,٩٤ إردب / فدان ) ثم انخفض إلى ( ٢,١٥ إردب / فدان ) عند زراعته في الأسبوع الثاني من يوليو ، وذلك نتيجة لانحراف قيم العناصر المناخية خاصة الضوء ، ودرجات الحرارة ، والرطوبة الجوية في مرحلة النضج عن الدرجات الملائمة لإتمام هذه المرحلة من عمر النبات ، ووجد أن لمواعيد الزراعة أثرها القوي كذلك على المحتوى الزيتي لبذور السمسم ، فكانت النسبة المئوية للزيت في الحبوب هي ٥٧,١٠ ، ٥٧,٦٢ ، ٥٧,٢٠ ، لزراعات ٢١ أبريل ، ٧ مايو ، ٢١ مايو على الترتيب ( ياسر السيد ، ٢٠٠٤ : ص ١١٤ ) .

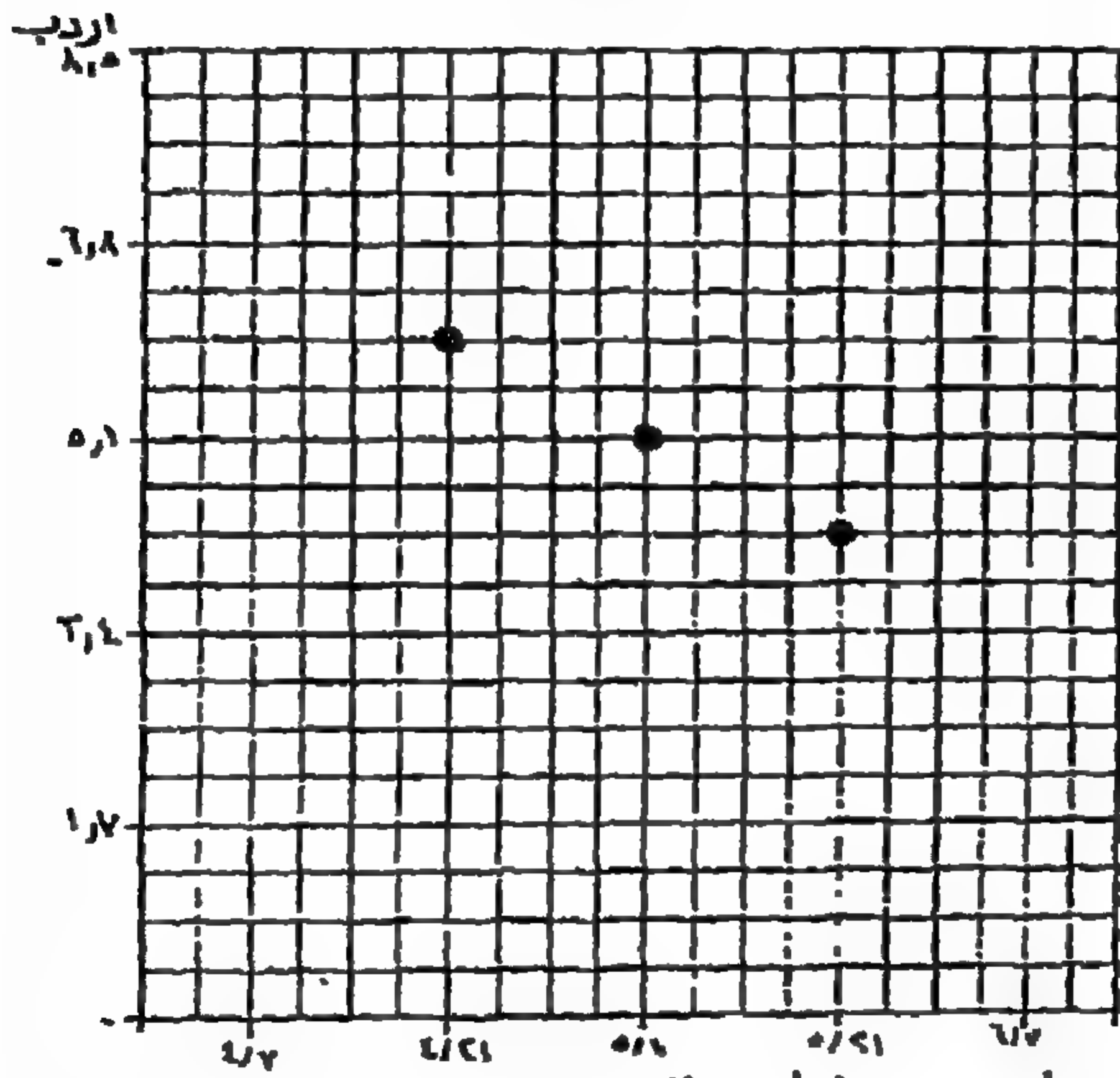
- كما بينت البحوث أن ميعاد زراعة الفول السوداني من أهم العوامل التي تؤثر على إنتاجية الفدان منه ونوعية المحصول الناتج ، وأوضحت أن أنسب ميعاد لزراعة الفول السوداني هو منتصف شهر أبريل ، وينخفض المحصول بنسبة ١٥,٢ % عند التأخير إلى أول مايو ، وتزداد النسبة إلى ٣٣ % عند التأخير إلى نهاية مايو ، بسبب تعرضه في الفترات المتأخرة من حياته لظروف مناخية سيئة تؤدي إلى زيادة نسبة القرون الضامرة والفارغة ، وتقل من نسبة الزيوت في الحبوب ، كما تزيد من إصابته بمرض تورد وتبقع الأوراق ( ياسر السيد ، ٢٠٠٤ : ص ١١٤ ) .

وتمتد زراعة الأرز في مصر من أوائل شهر مايو حتى نهاية شهر يونية ، وتتناقص كمية المحصول باستمرار تأخير الزراعة عن شهر مايو ، لنقص شدة الإضاءة ودرجات الحرارة باستمرار ، ويؤدي تأخير ميعاد الزراعة إلى نقص عدد الأشرطة ، وعدد الداليات ، والوزن الجاف للأعضاء المختلفة من نبات الأرز ، كما يؤدي قصر النهار بالتأخير في الزراعة إلى سرعة طرد الداليات وقصر المرحلة الخضرية من حياة النبات ، وتقل شتلات الأرز إلى الحقول خلال شهرى يونية ويولية ، ويفضل الشتل في النصف الأول من شهر يونية عن المواعيد الأخرى ، وذلك لأن شتلة الأرز في يونية يكون لها الفرصة لكي تتعمق جذورها في التربة قبل ارتفاع درجة حرارة الجو في شهر يوليو ، حيث تعمل درجات الحرارة المرتفعة عند تأخير الشتل على سرعة تشرب التربة للزراعية بماء الري ، ومن ثم تعمل على تمدد غير متساوى أو انتفاخ في مواضع مختلفة ، مما يقلل من تماسك التربة الزراعية ويزيد بالتالي من أعداد الشتلات العائمة ، الأمر الذي يقلل من محصول الوحدة المساحية .





موايد زراعة محصول الفول السوداني



موايد زراعة محصول الفول السوداني

تأثير ميعاد الزراعة على إنتاجية الفدان من  
الفول السوداني والسهم في دلتا النيل

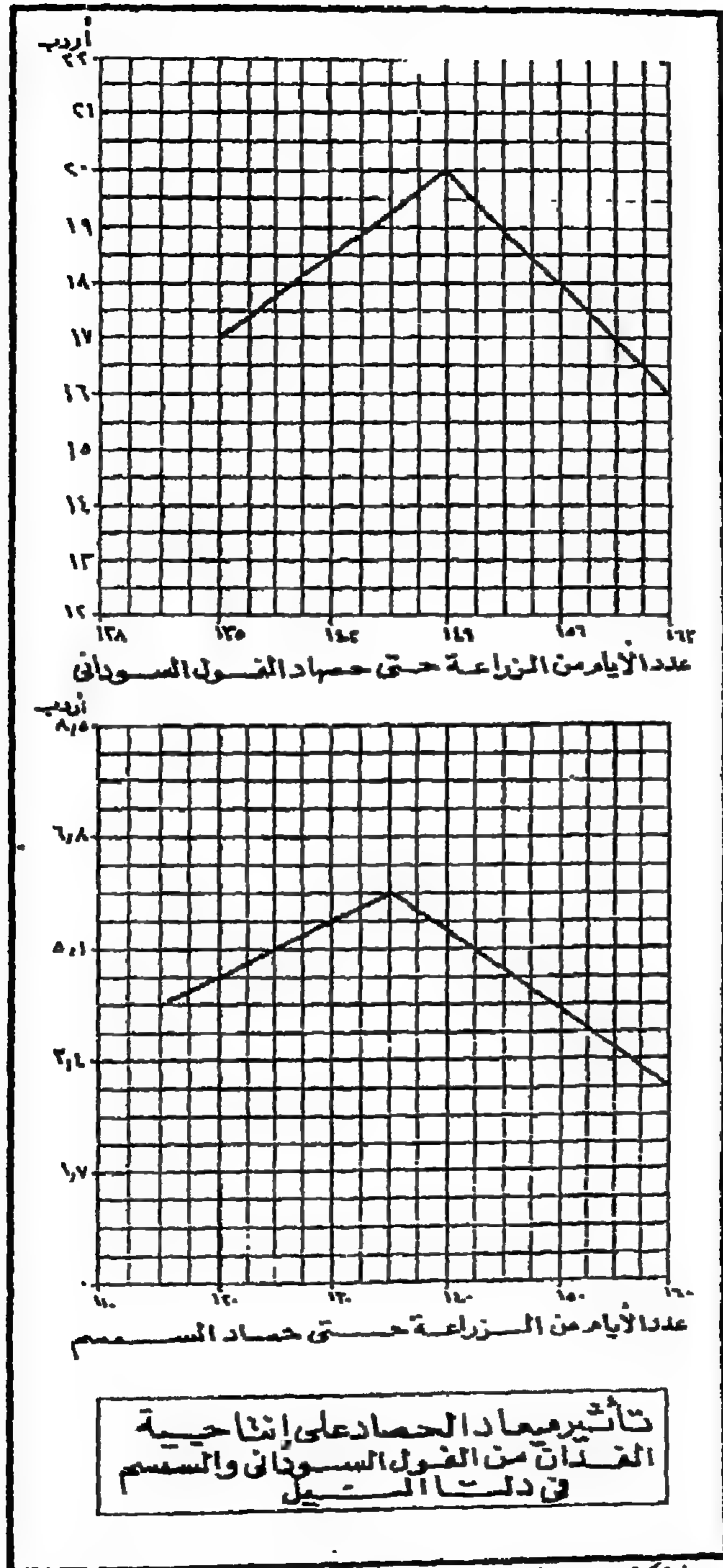
(دليم إيسنسية، زمره ٢١٩٧٧، ص ٥٣١)

## أثر المناخ فى تحديد مواعيد حصاد المحاصيل الحقلية :

تجرى عمليات حصاد المحاصيل الحقلية فى مصر عندما تصل النباتات إلى طور النضج النهائى ، بحيث تعطى أعلى إنتاج ، وفى الوقت نفسه يكون المحصول عالى الجودة ، والحصاد الذى يتم فى الميعاد غير المناسب - سواء بقصد أو بدون قصد - كثيرا ما يسبب خسارة جزئية أو كلية فى المحصول ، وينتج عنه فقد كبير أو صغير فى كمية الحصول وجودته ، وذلك لتعرضه لظروف مناخية سيئة ، وكمية الفقد تزداد كلما كان الحصاد مبكرا أو متأخرا جدا عن طور النضج المناسب للحصاد .

ويقوم المزارع فى مصر بحصاد محاصيله الصيفية مثل الذرة الشامية ، والأرز ، والسمسم ، وفول الصويا ، والفول السوداني ، فى أوائل فصل الخريف بعد أن تمت ونضجت حبوبها فى ظل ارتفاع درجات حرارة فصل الصيف ، كما يقوم بعملية الدراس والتخزين فى الفصل نفسه ، أما المحاصيل الصيفية المتأخرة مثل السمسم ، والذرة الشامية ، فيقوم بحصادها فى نهاية فصل الخريف ، لذلك - وكما ذكرنا سابقا - تعتبر شهور هذا الفصل من أهم الشهور الزراعية فى مصر ، إذ يجتمع فيها حصاد محاصيل وزراعة محاصيل أخرى ، أما شهور الشتاء فيقل فيها العمل الزراعى كثيرا ، إذ تكون المحاصيل الصيفية والصيفية المتأخرة قد تم حصادها ، ودراسها ، وتخزينها ، والمحاصيل الشتوية قد تمت زراعتها وقد دخلت مرحلة نموها الخضرى مع بداية شهر ديسمبر ، وفى شهر فبراير تأخذ درجات الحرارة فى الدفء النسبى ويكون لهذا الدفء تأثير حسن على نمو المحاصيل الشتوية ، حيث تسرع النباتات فى النمو ويدخل بعضها فى مرحلة الإزهار وعقد الثمار ، ومع بداية فصل الربيع تبدأ ظروف الشتاء فى التراجع بقله فى الأيام الباردة وارتفاع فى درجات الحرارة وإحساس بالدفء ، لذلك يكون طقس مارس ملائما لحصاد بعض المحاصيل الشتوية قبل تمام النضج مثل الفول البلدى ( الفول الأخضر ) والحمص ( الملائنة ) وفى شهر أبريل تبدأ أحوال الصيف فى الظهور فى صورة أيام حارة وشمس ساطعة إلا أنها لا تصل إلى مستوياتها الصيفية ، لذلك يبدأ العمل الجدى فى الحقول ، حيث يبدأ فى أبريل حصاد ودراس المحاصيل الشتوية مثل الفول البلدى ، والعدس ، والحمص ، والترمس ، والحبية ، وتأخذ المحاصيل





(دليم كنز سحرية از ملوكه : ١٩٧٧ م ص ١٣)  
شكل رقم (٢٨)

متأخرة التضج مثل القمح والبرسيم الرباية فى الدخول فى طور التضج النهائى ( ياسر السيد ، ٢٠٠٤ : ص ١١٦ ) .

كما أن العمليات الزراعية تزداد فى حقول المحاصيل الصيفية التى تمت زراعتها خاصة القطن ، وفى نهاية فصل الربيع أى فى شهر مايو يستمر ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية حتى تصل إلى مستوياتها الصيفية ، لذلك تتضج كل المحاصيل الشتوية مثل القمح والبرسيم الرباية فى شهر مايو ويجرى فيه عملية دراس هذه المحاصيل وتخزينها .

ويقوم المزارع فى مصر بحصاد محاصيله النجيلية فى الصباح الباكر ، حتى تكون النباتات رطبة من وجود الندى ، وذلك لكى لا تتكسر السنابل أو تتفطر الحبوب على الأرض أثناء عملية الحصاد ، وإذا ما أجريت عملية الضم وقت الظهر تزيد نسبة سقوط السنابل على الأرض وتتفطر حبوبها ، أما القطن فيقوم بجنيه بعد زوال الندى بواسطة عمال تتوفر فيهم الخبرة والمران على هذه العملية ، وفى حالة بدء الجنى فى الصباح الباكر ( فى وقت يكون فيه الندى ما زال عالقا بالقطن ) يقوم المزارع بتجفيف المبتل منه ، وذلك بتعرضه لأشعة الشمس على فرشاة نظيفة مدة كافية لتبخر قطرات الندى تماما قبل التخزين أو التعبئة فى أكياس .

ويستحسن أن يجنى المزارع القطن مرتين على الأقل ، لأنه إذا ترك لفترة طويلة بدون جنى حتى تمام تفتح اللوز وجنيه مرة واحدة يكون نتيجة ذلك أن يتفتح اللوز مبكرا مما يعرضه للندى ولأشعة الشمس وللرياح المحملة بالرمال والأتربة مدة طويلة ، كما أن نسبة كبيرة منه سوف تسقط على الأرض وتتلوث بالحشرات والأوراق الجافة والأتربة ، ويصعب تنظيفها نظافة تامة مما يقلل من رتبته .

## ٢ - التربة الزراعية :

تكون الخواص الطبيعية المختلفة للأراضى المصرية فيما بينها منظومة تسهم كل خاصية منها فى تحديد إنتاجية الأراضى التى تعتبر فى النهاية محصلة لتأثير هذه الخواص مجتمعة ، ولدراسة بيولوجية مصر قام المؤلف بتقسيمها إلى قسمين رئيسيين .

- تربة وادى النيل والدلتا ومنخفض الفيوم .
- تربة الصحارى المصرية .



## أ - تربة وادي النيل والدلتا ومنخفض الفيوم :

يمكن تقسيم تربة وادي النيل والدلتا ومنخفض الفيوم تبعاً للقوام والبناء وظروف التكون إلى :

- التربة الطميية ذات النسيج المتوسط : وتنتشر هذه التربة في المناطق المجاورة لفرعي الدلتا ونهر النيل وخاصة في ضفته الغربية وحول الترع الرئيسية كالإبراهيمية والسوهاجية وبحر يوسف والمحمودية والرياح المنوفى والتوفيقي والترعة الباجورية والمرساوية وغيرها بالإضافة إلى الجزر النهرية ، وبذلك تنتشر التربة الطميية أساساً في محافظات البحيرة والدقهلية والإسماعيلية والقليوبية والمنوفية والغربية ، بالإضافة إلى محافظات شمالى وادى النيل وجنوبية ، والتربة هنا ملائمة تماماً لزراعة جميع أنواع المحاصيل . وتبلغ نسبة الطين بها ٣٣ % ، والسلت ٢٤,٥ % والرمل الناعم ٣٠,٧ % ، وتربة متوسطة النفاذية للماء ، كما أن منسوب الماء الأرضى بها عميق ( أكثر من ١٥٠ سم من سطح التربة ) والملوحة الذائبة بها عادية ، لذلك لا يعانى هذا النطاق من مشكلات في الصرف الزراعى ، حيث تصرف معظم الأراضي صرفاً طبيعياً في النيل .

- التربة الرملية الطميية : تتركز هذه التربة أساساً بمحافظة الشرقية في بليس وأبو حماد والحسينية ومناطق متفرقة من مركز فاقوس وأولاد صقر والزقازيق ، بالإضافة إلى أجزاء من النطاق الغربى لمحافظة البحيرة ، وفي بعض الجزر النهرية ، مما يعنى تركزها عند هوامش دلتا النيل بصورة أساسية ، وهى ملائمة لزراعة بعض المحاصيل الحقلية والخضر للحصول على إنتاج مبكر ( محمد عبد القادر ، ١٩٩٦ م : ص ٤١ - ٤٥ ) وتسود هنا حبيبات الرمل الخشن ، حيث تتراوح نسبتها بين ٧٨ - ٥٠ % ، لذلك تتصف تربة هذا النطاق بأنها سريعة النفاذ للماء وغالباً يكون منسوب الماء الأرضى بها عميق ، والملوحة بها عادية .

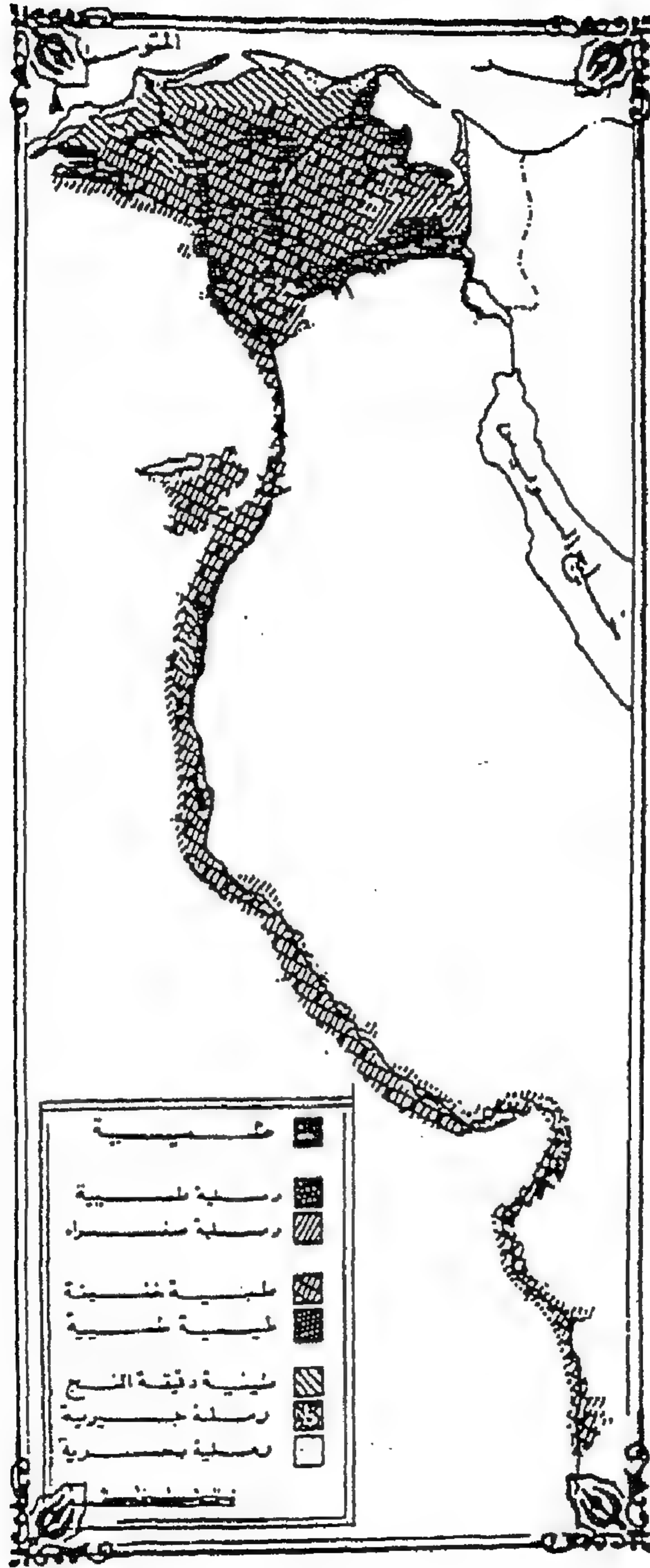
- التربة الطينية الطميية : توجد هذه التربة بمحافظة البحيرة في مراكز أبوحمص وكفر الدوار وشبراخيت ودمهور ، ومناطق متفرقة أخرى من مراكز رشيد والمحمودية وإيتاى البارود وكوم حمادة والسكنجات وحوش عيسى ، بالإضافة إلى نطاقات متفرقة بجنوب محافظة كفر الشيخ والغربية والمنوفية والدقهلية ومحافظة المنيا بمراكز ملوى والعدوة وبنى مزار

وجنوب سمالوط ( محمد عبد القادر، ١٩٩٦ م : ص ٤١ - ٤٥ ) وتتراوح نسبة الطين بها بين ٤٠ - ٦٠ % ، ونسبة السلت بين ١٠ - ٢٣ % ، لذلك فمعظم نطاقات هذه التربة متوسطة النفاذية للماء ، ومنسوب الماء الأرضى بها على بعد يتراوح بين ٨٠ - ١٥٠ سم من سطح التربة ، ويرجع ذلك إلى تباين مستوى كفاءة الصرف وقرب بعض هذه الأراضي من مجارى الترع الرئيسية ، التى ترشح مياهها فى الأراضي المجاورة لها ، والتربة هنا فى معظمها متوسطة الملوحة .

- التربة الطينية دقيقة النسيج : تنتشر هذه التربة فى الأجزاء الشمالية من محافظة كفر الشيخ والأجزاء الشمالية الغربية من محافظة البحيرة بمركزى رشيد وإدكو ، وتتميز هذه الأراضي بارتفاع نسبة الملوحة ، ويرجع ذلك لقرب هذه الأراضي من شاطئ البحر المتوسط ومن البحيرات الشمالية ، وتنتشر هذه التربة أيضا فى جهات عديدة ومتفرقة من وادى النيل وخاصة بمحافظة المنيا فى مراكز سمالوط ومغاغة والعدوة وبنى مزار ، ويرجع ارتفاع نسبة الملوحة بها إلى انخفاض منسوب سطح الأرض فى كثير من أجزائها ، مما أدى إلى زيادة رشح المياه من مجارى الترع والمصارف المجاورة لها ، ولذلك تتسم جميع نطاقاتها بسوء الصرف ، وفيها تسود نسبة الطين حيث تتراوح بين ٦٠ - ٧٥ % ، وهى بطيئة النفاذ للماء لذلك فهى سيئة الصرف بصورة عامة لدقة حبيباتها ولشدة انماجها ، ولذلك يرتفع فى نطاقها منسوب الماء الأرضى ، حيث يتراوح بين ٢٠ - ٨٠ سم من سطح التربة .

- التربة الرملية الصفراء : وتنتشر هذه التربة فى الصحارى المصرية بالإضافة إلى هوامش الدلتا الشرقية والغربية ، وذلك فى محافظتى الشرقية فى مراكز الحسينية وبلبليس وأبو حماد ، والبحيرة فى مراكز الدلنجات وحوش عيسى وأبو المطامير ومناطق الاستصلاح الزراعى وعلى طول طريق القاهرة الإسكندرية الصحراوى ، بالإضافة إلى مساحات متفرقة بمحافظة القليوبية خاصة فى جنوب مركز الخانكة ، وتوجد أيضا فى النطاقات ذات التربة الرملية القديمة غير مستوية السطح كما فى جنوب وسط الدلتا وفى شرقها ، وخاصة مركز قويسنا بمحافظة المنوفية ، وهى تلك الأراضي المعروفة بإسم ظهور السلاحف ( محمد عبد القادر، ١٩٩٦ م : ص ٤١ - ٤٥ ) .





تصنيف التربة المصرية

- التربة الطينية خفيفة النسيج : تنتشر هذه التربة في محافظات المنوفية والقليوبية والغربية ومعظم محافظات الشرقية والبحيرة وجنوب محافظتي الدقهلية وكفر الشيخ ، معنى ذلك أنها تنتشر في معظم أجزاء الدلتا عدا جهاتها الشمالية وهوامشها الشرقية والغربية ، كما تشكل معظم أراضي محافظات شمالي وادي النيل وجنوبه باستثناء الأراضي المجاورة لكل من مجرى نهر النيل وحافة الهضبة الغربية بالإضافة إلى الجزر النهرية . وتسود بها نسبة الطين حيث تتراوح بين ٥٠ - ٦٥ % والتربة مندمجة نوعاً وهي بطيئة النفاذية ، والماء الأرضي بها عميق ، وتتميز بانخفاض نسبة ملوحتها .

- التربة الرملية الجيرية : تتركز في مناطق كثيرة على الأطراف الغربية والشرقية الساحلية لدلتا النيل . كما توجد في نطاقات متفرقة بمركزى حوش عيسى وأبو المطامير بمحافظة البحيرة ، وهي متوسطة النفاذية للماء ، وعند خلطها بالحصى ذات الأحجام المختلفة تتحول إلى تربة سريعة النفاذ للماء كما في أراضي الهوامش الشرقية بمحافظة الشرقية في جنوب مركزى أبو حماد وبليبس ، وكذلك في شرق مركز الخانكة بمحافظة القليوبية ( محمد عبد القادر ، ١٩٩٦ م : ص ٤١ - ٤٥ ) . ويسود بها الرمل الناعم الذى تتراوح نسبته بين ٣٠ - ٥٠ % ، والخشن ١٣ - ٣٠ % ، كما ينتشر بها الجير ، لذلك ترتفع في بعض أراضيها نسبة القلوية وهي تؤثر كثيراً على محاصيل الفاكهة والخضر .

- التربة الرملية البحرية : وهي أراضي رملية ذات نسيج خفيف جداً وتتحصر في الأطراف الشمالية من دلتا النيل في المسافة الممتدة بين بحيرة المنزلة شرقاً والأطراف المجاورة للإسكندرية غرباً ، وهي تشغل بذلك الأجزاء الشمالية من مركزى كفر سعد بمحافظة دمياط وبلقاس بمحافظة الدقهلية ، ومعظم مركز البرلس والنصف الشمالى من مركز مطوبس بمحافظة كفر الشيخ ، وشمالي رشيد وإبكو بمحافظة البحيرة ، ومنسوب الماء الأرضي هنا مرتفع جداً ، حيث يوجد على منسوب يقل عن ٢٠ سم من سطح التربة ، ولذلك تتصف هذه الأراضي بارتفاع ملوحتها نتيجة لرشح مياه البحر المتوسط والبحيرات الشمالية في الأراضي المجاورة .



**ب- تربة الصحاري المصرية :** تتكون تربة الصحاري المصرية أساسا من الحجر الجيري والحجر الرملي النوبي والطين الطفلي في معظم قطاعات التربة ، وذلك طبقا لنتائج الدراسات البيدولوجية واسعة النطاق .

ويمكن القول بصفة عامة أن التربة الرملية للجيرية توجد على طول امتداد الساحل الشمالى الغربى للصحراء الغربية ثم تتحول إلى تربة جيرية بالاتجاه نحو وسط الصحراء الغربية ، والتي تنتشر عليها تراكمات رملية ناعمة وخشنة الحبيبات ، ثم تتحول التربة بعد ذلك إلى الحجر الرملي النوبي ، أما في الصحراء الشرقية فإن رواسب حشو الوادى التى تختلف اختلافا كبيرا في أحجامها وسمك طبقاتها تكون معظم تربة الوديان الجافة ، أما تربة هضبة العجمة وهضبة العباددة فتتكون في معظمها من الحجر الجيري والرملي ، كما تنتشر التربة الرملية الجيرية في وسط سيناء ، والتربة الرملية هي السائدة في ساحلها الشمالى .

● الخواص الطبيعية للتربة الصحراوية المنزرعة :

- يتراوح القوام ما بين الرملية إلى الطينية ، صفراء وبنيه وحمراء ذات بناء كتلي صغير منشوري طبقي محبب ، متماسكه وشديدة التماسك بها شقوق قد تصل إلى عمق متر .

- يوجد الجبس على هيئة ندب وبلورات ، وتتراوح كربونات الكالسيوم ما بين ٥% - ٢٠% أي أن معظم الأراضي تعتبر غنية في مركبات الكالسيوم .

- تتراوح النفاذية ما بين السريعة والبطيئة ومعظم الأراضي عميقة القطاع لأكثر من ١٥٠ سم .

● الخواص الكيماوية للتربة الصحراوية المنزرعة :

- تتراوح النسبة المئوية للأملاح الكيماوية الذائبة ما بين ٠,٢ - ٠,٥% في معظم الأراضي المنزرعة ، وترتفع إلى أكثر من ١% في بعض المساحات التي ما تزال تحت عمليات الاستصلاح والاستزراع .

- أغلب الأملاح على هيئة كلوريد وكبريتات الصوديوم وكبريتات الكالسيوم والمغنسيوم وبيكربونات الصوديوم .

- لا يحتمل حدوث قلوية وخاصة في الأراضي الطينية عند انخفاض تركيزات الأملاح إلى حد كبير بعمليات الغمر والغسيل والزراعة بشرط إضافة الأسمدة العضوية بوفره والغسيل والغمر.

- رقم P.H يتراوح ما بين ٧,٢ - ٧,٥ في الأراضي خفيفة القوام التي تمثل ١٥% من إجمالي الأراضي المنزرعة ، وما بين ٨ - ٨,٥ في الأراضي الطينية التي تمثل نحو ٨٥% من إجمالي مساحة الأراضي المنزرعة حالياً .  
( يلاحظ قلة واختفاء الكائنات الحية الدقيقة المحسنة لخواص التربة نظراً لقلة الغطاء النباتي والارتفاع الشديد في درجات الحرارة والتباين الشديد بين درجتَي الليل والنهار ) .

تربة واحة الخارجة : إن نتائج التحاليل الميكانيكية ، التي قام بها قسم حصر الأراضي عام ١٩٥٧م في واحة الخارجة تدل على أن سهول الواحة ، تضم أنواعاً متعددة من التربة ، فبينما تجدها طينية خفيفة في مكان ، تكون ذات قوام طمي رملي في مكان آخر ، أو قوام رملي طمي في مكان ثالث .

وتربة الخارجة طينية خفيفة لعمق ١٥٠ سنتيمتراً ، وهي عميقة القطاع ذات لون بني ، أما بناؤها فطبقي التماسك ، وتتخلل طبقة تحت التربة طبقات جبسية دقيقة ، ويحتوي هذا للتكوين أحياناً على طبقة طمية طينية متماسكة ذات لون بني .

ومن التحليل الكيميائي لتربة الخارجة وجد أنها تحتوي على نسبة مرتفعة جداً من الأملاح الذائبة ، التي يمكن التخلص منها بالغسيل ، والسائدة بينها هو عنصر الصوديوم ، غير أن التربة تحتوي على كميات وافرة من الجبس بما يكفي لعدم ظهور القلوية .

وقد أخذت عينة من حوض بئر في سهل باريس الواقع بين خطي كنتور ٤٩ + ، ٣٨ + فوجد أنها تحتوي على بقايا نيائية مختلفة ، وقد وجد أنها تتركب من :

\* في الطبقة التي يتراوح عمقها بين صفر - ٢٥ سنتيمتراً : ٣٢,٢ % سلت + طين ، ٥٢,٧ % رمل ناعم ، ٨,٠٢ % رمل خشن ، ٦,٧ % كربونات كالسيوم ، وكان مجموع الأملاح الذائبة ٠,٢٨٠ % .

\* في الطبقة التي يتراوح عمقها بين ٢٥ - ٤٥ سنتيمتراً : ٤٥,٦٦ % سلت + طين ، ٣٤,٢٦ % رمل ناعم ، ١٤,٠٢ % رمل خشن ، ٥,٥ % كربونات كالسيوم ، وكان مجموع الأملاح الذائبة ٠,٥٦ % .



\* في الطبقة التي يتراوح عمقها بين ٤٥ - ١٠٠ سنتيمتراً : ٣٩,٧٨ % سلت + طين ، ٤٧,٨٤ % رمل ناعم ، ٦,٢٤ % رمل خشن ، ٥,٧ % كربونات الكالسيوم ، ومجموع الأملاح الذائبة ٠,٤٤ % .

تربة واحة الداخلة : تدل نتائج التحاليل التي قام بها قسم حصر الأراضي في الولايات الداخلية عام ١٩٥٨ أن هناك ثلاثة أنواع من التربة .  
النوع الأول : تربته طميية طينية متدمجة محببة البناء ، ذات لون أصفر رمادي ، أو ذات قوام كتلي بني اللون محمر ، تنتشر به تجمعات من الجبس أو الجير .

النوع الثاني : يمتد من عمق ٢٠ إلى ٤٠ سنتيمتراً ، وهو عبارة عن أراضي طميية رمليّة مفككة ، حبيبية البناء ، ذات لون أصفر رمادي أو أحمر مصفر ، ويلي هذه الطبقة السطحية تربة طميية طينية لونها بني محمر ، بناؤها كتلي أو محبيب ، تتخللها تجمعات من الجبس أو كربونات الكالسيوم .

وأما النوع الثالث : فأراضي طينية رمليّة أو طميية رمليّة حتى عمق ١٥٠ سنتيمتراً ، وأحياناً توجد في طبقات متبادلة ، وهي تربة مفككة حبيبية البناء صفراء اللون قاتمة ، تتخللها كتل متماسكة من الحجر الجيري .. وتعطي التربة أحياناً طبقة من الرمل .

وبدل التحليل الكيميائي على أن الأراضي بهذه المنطقة ، تحتوي على نسبة متوسطة أو مرتفعة من الأملاح الذائبة ، التي يمكن التخلص منها بالغسيل ، غير أن القلوية تظهر في بعض المساحات ، حيث تصل نسبة الصوديوم في معقد الامتصاص إلى حوالي ٢٥% في المتوسط ، وقد ترتفع نسبته إلى حوالي ٦٠% في حالات قليلة ، غير أن الذي يهون من أمر هذه القلوية احتواء الطبقة السطحية على كمية وافرة من الجبس ، مما يجعل إصلاحها ميسراً بتكرار الغسيل .

تربة واحة البحرية : من نتائج التحاليل التي قام بها قسم الأراضي سنة ١٩٥٦ يتضح أن الولايات البحرية بها ثلاثة أنواع من التربة ، نلخص صفاتها فيما يلي :

النوع الأول : رملي القوام متماسك مصفر اللون محبيب البناء ، به نسبة من الكالسيوم تصل إلى ١٢% ، يتراوح مجموع الطين والسلت فيه بين ٢% - ١٢% .

والنوع الثاني : عميق القطاع ، طيني القوام ، محمر اللون ، كثلي البناء ، مغطى بطبقة من الرمال ، يتراوح مجموع السلت والطين به بين ٥٠% و ٨٠% ، وأحياناً نجد للطين والرمل المتماصك قليلاً ، متبادلي الطبقات .

أما النوع الثالث : فرملي غالباً تتخلله طبقة متماسكة شديدة التماسك ، ناشئة عن وجود تجمعات بلورية جبسية إيريه ، مختلطة بكربونات الكالسيوم في سمك عشرة سنتيمتراً تقع على عمق ٨٠ سنتيمترات من سطح الأرض ، مجموع السلت والطين في الطبقات التحتية يصل إلى ٣٠% .  
تربة واحدة سيوة : يؤخذ من التحليل الميكانيكي للتربة في واحدة سيوة أنها تربة صلصالية أو رملية صفراء ، ولكنها رخوة لاحتوائها على نسبة كبيرة من الماء الأرضي فهي تتكون من :

- \* ٢٤,٣% رمل خشن ، قطر حبيباته من ٠,٢ م.م إلى ١,٠ م.م .
- \* ٣٨,٧% رمل ناعم ، قطر حبيباته من ٠,٠٤ م.م إلى ٠,٤ م.م .
- \* ١٠,٧% سلت ، قطر حبيباته من ٠,٠١ م.م إلى ٠,٠٤ م.م .
- \* ١٩,٣% سلت ناعم ، قطر حبيباته من ٠,٠٠٢ م.م إلى ٠,٠١ م.م .
- \* ٧,٠% طين ، قطر حبيباته أقل من ٠,٠٠٢ م.م .

تقسم تربة مصر تبعاً لقدرتها الإنتاجية :

قام معهد الأراضي والمياه بتنفيذ مشروع حصر وتقسيم الأراضي المصرية خلال الفترة من ( ١٩٥٧ م - ١٩٧٣ م ) وقسمت تبعاً لقدرتها الإنتاجية إلى ست مجموعات هي :

- أراضي الدرجة الأولى : وهذه تشمل الأراضي ذات الخواص المناسبة لإنتاج جميع المحاصيل بتكلفة أقل من قيمة إنتاجيتها ، ويتوفر لها مصدر جيد للري مع كفاءة عالية للصرف ، كما أنها ذات قوام أرضي عميق ، وتقل فيها نسبة الأملاح ، وهي تمثل نسبة بسيطة جداً من تربية المحاصيل الزراعية في الجمهورية حيث تمثل نسبة ٦,١١% ، وتزيد في الوجه القبلي ( ٧,٣١% من أراضيها ) عن دلتا النيل ( ٥,٣٤% من أراضيها ) .

- أراضي الدرجة الثانية : هذه الأراضي مناسبة لإنتاج معظم المحاصيل المصرية ، وتتميز بكفاءة عالية للصرف ، مع توفر مصدر الري ، وهذه الأراضي ذات قوام ناعم وتقل فيها نسبة الأملاح الذائبة كما



أنها قليلة الحموضة ، وتبلغ نسبة هذه الأراضي في الجمهورية ٤٤,٧٦ % من أراضي المحافظات الزراعية ، وتكثر أيضا في الوجه القبلي الخصب عن أراضي الدلتا ، حيث تبلغ نسبتها في الوجه القبلي ٦٠,٢٧ % وفي الدلتا ٣٤,٨٦ % فقط ( محمد راغب الزناتي ، أحمد محمد بدوي ، ١٩٩٥ م : ص ٧٧ ) .

- أراضي الدرجة الثالثة : تناسب هذه الأراضي زراعة عدد محدود من المحاصيل ، وترتفع تكلفة إنتاجها مع انخفاض العائد الناتج منها ، وقوامها ثقيل جدا أو خشن ، وتحتوي على مدى بسيط من الأملاح الذائبة أعلى من أراضي الدرجة الأولى والثانية ، وتبلغ نسبتها في المحافظات الزراعية على مستوى الجمهورية ٣٨,٩٣ % ، وترتفع نسبتها في الدلتا ( ٤٧,٨٢ % ) عن الوجه القبلي ( ٢٥,٠١ % ) .

- أراضي الدرجة الرابعة : تشمل الأراضي محدودة الإنتاجية التي تكون إمكانيات الصرف بها سيئة ، وتحتاج إلى ظروف خاصة لإنتاج المحاصيل ، وتكلفة إنتاج المحاصيل هنا عالية ، ويندرج تحت هذه الأراضي ، الأراضي الرملية ، والجيرية ، والأراضي الثقيلة جدا المحتوية على نسبة عالية من الأملاح الذائبة ، والأراضي القلوية ، والأراضي التي يرتفع بها مستوى الماء الأرضي ، والأراضي ذات القوام الأرضي غير العميق ، والأراضي التي تحتوي على طبقات صماء تحدد نمو الجذور وتقلل النفاذية ، وتبلغ نسبة هذه الأراضي في مصر ( ١٠,١٧ % ) من أراضي المحافظات الزراعية وتكثر في دلتا النيل ( ١١,٩٤ % ) عن الوجه القبلي ( ٠,١٣ % ) .

- أراضي الدرجة الخامسة : تشمل كلا من الأراضي البور والأراضي التي تحت الإصلاح ، وتنقسم أراضي هذه الدرجة إلى أربعة أقسام تعتمد على نوعية الأراضي بعد استصلاحها .

- أراضي الدرجة السادسة : تشمل جميع الأراضي التي لا تناسب إنتاج المحاصيل ، كالأراضي الحجرية ، وكذلك المخصصة للمنافع العامة ( محمد راغب الزناتي ، أحمد محمد بدوي ، ١٩٩٥ م : ص ٧٧ ) .

## مشاكل الأراضي المصرية :

يمكن اجمال مشاكل الأراضي الزراعية فيما يلي :

- الفقد في الأراضي الزراعية .
- الإسراف في مياه الري .
- الأراضي المتأثرة بالأملاح .
- ضعف خصوبة بعض الأراضي .
- مشاكل الصرف الزراعي .
- التلوث .

● مشكلة الفقد في الأراضي الزراعية : رغم أن مساحة مصر تبلغ ١٤٥٠٠٠ كيلو متر مربع ، إلا أن كل من الوادي والدلتا لا يمثلان الا نسبة ٣,٥ % فقط من هذه المساحة ، وتحتصر الأراضي الزراعية في الشريط الساحلي الضيق المتاخم لنهر النيل في الوجه القبلي والدلتا في الوجه البحري وتصل مساحة الأراضي الزراعية في أنحاء مصر المختلفة إلى :

- ٣,٦ مليون فدان في الدلتا .

١,٢٤ مليون فدان في مصر الوسطى .

١,١٥ مليون فدان في مصر العليا .

وقد تناقص متوسط نصيب الفرد من الأراضي الزراعية من نحو ٥,٥ فدان عام ١٩٠٠ م ، إلى ما يقرب من ٠,١٥ فدان في عام ١٩٧٥ ، حتى وصل إلى ٠,٠٨ فدان عام ٢٠٠٠ م ، رغم البرامج الطموحة الخاصة بالأراضي الجديدة ، وتسهم المعدلات العالية للزيادة السكانية - بالإضافة إلى العوامل المختلفة الأخرى المسببة لتناقص الرقعة الزراعية - في زيادة حدة مشكلة الفجوة الغذائية .

وتتمثل عوامل فقد الأراضي الزراعية المصرية فيما يلي ( محمد راغب الزناتي ، أحمد محمد بدوي ، ١٩٩٥ م ، ص ٧٧ ) :

أ- التوسع العمراني : يبدو أن مساحات الزحف العمراني على الأراضي الزراعية يساوي حوالى ثلث الفقد الكلى في الأراضي الزراعية ، وإذا ما أخذنا بعض التحفظات الخاصة بالتمييز بين مساحات الزحف العمراني والأراضي البور ، فإن هذه النسبة يمكن أن تصل إلى حوالى النصف بدلا من الثلث ، وعلى المستوى القومى فإن حوالى ٥٠ - ٦٠ % من مجموع الفقد الكلى في الأراضي الزراعية يمكن إرجاعه إلى عوامل أخرى غير الزحف العمراني للمدن والقرى مثل التوسعات العمرانية ذات



المساحات الصغيرة نسبيا ، كالعزب ، والتجوع ، والمنشآت الصناعية المتأثرة بالأرض الزراعية .

ب- فقد الناتج عن تجريف الأراضي لصناعة الطوب الأحمر : يقصد بعملية تجريف الأراضي إزالة الطبقة السطحية للأراضي الزراعية التي تعتبر أغنى طبقات قطاع التربة من حيث محتواها من العناصر الغذائية والمادة العضوية ، بالإضافة إلى ما تحتويه من كائنات دقيقة لها إسهاماتها في تحديد الخواص الحيوية للأراضي ( محمد راغب الزناتى ، أحمد محمد بدوى ، ١٩٩٥ م : ص ٧٧ ) .

وقد أوضحت البيانات أن إزالة الطبقة السطحية للأراضي أدى إلى :

- انخفاض قيمة المسامية الكلية .

- انخفاض قيمة المادة العضوية مع زيادة هذا الانخفاض بزيادة عمق التجريف .

- زيادة محتوى الطين بالقطاع وانخفاض قيمة التوصيل الهيدروليكي .

- ارتفاع قيمة الصوديوم المتبادل وظهور بولر القلوية خاصة في الأراضي التي جرفت لعمق ٣ م .

- ارتفاع قيمة الأملاح الذائبة وسيادة للصوديوم نظرا لقرب مستوى الماء الأرضي بالأراضي المجرفة إضافة إلى تراكم مياه صرف الأراضي غير المجرفة .

- انخفاض مستويات العناصر الكبرى والصغرى ما عدا عناصر الحديد والمنجنيز والنحاس ( محمد راغب الزناتى ، أحمد محمد بدوى ، ١٩٩٥ م : ص ٧٧ ) .

ت - فقد الناتج عن النحر المائي : النحر المائي للجسور هو إزالة أو انفصال حبيبات التربة المكونة للجسر نتيجة التيارات المائية بالمجرى ، فإذا زادت قيمة القوى الهيدروليكية للمياه على قيم مقاومة التربة أدى ذلك إلى تحرك الحبيبات وانفصالها ، وقد يحدث التهايل أو النحر نتيجة إزالة الحبيبات الغروية للتربة ، أو نتيجة تساقط كتل كبيرة من الجسر دفعة واحدة ، أو نتيجة ظروف جيوتكنيكية وهيدروليكية أخرى .

● مشكلة تملح الأراضي الزراعية : تظهر مشكلة الأراضي المتأثرة بالأملاح كمحصلة لعديد من العوامل السائدة بالزراعة المصرية تختلف

تأثيراتها تبعاً لمدى سيادتها بالأراضي ، وتتحصر معظم هذه العوامل فى مدى كفاءة مياه الري ، أو مدى كفاءة شبكات الصرف الزراعى .

وترتبط تجمع الأملاح ارتباطاً وثيقاً بعمق الماء الأرضى وتركيز الأملاح به ، حيث تتجمع الأملاح بقطاع التربة عن طريق صعود الماء الأرضى إلى السطح بالخاصية الشعرية ، يعقبه فقد الماء بالتبخر تاركاً محتواه من الأملاح ، وتزداد مشكلة الأراضي المتأثرة بالأملاح حدة بالاقتراب من ساحل البحر المتوسط والبحيرات الشمالية ، وانخفاض مستوى الأراضي الزراعية بالنسبة لمستوى سطح البحر وتداخل مياه البحر ، مما يتسبب فى وجود الماء الأرضى بالقرب من السطح مع شدة ملوحته ، وفى الوقت نفسه يلاحظ خلو معظم أراضي الوجه القبلى من الملوحة ، مع وجود مساحات متفرقة بمحافظاته ، حيث تختلف فيما بينها فى مدى سيادة العوامل المسببة لها (خاصة محافظة الفيوم التى تتسع فيها نسبة الأراضي المتأثرة بالأملاح نظراً لسوء الصرف بها وانخفاض منسوب أراضيها) .

● **مشاكل الصرف الزراعى :** برزت مشكلة الصرف الزراعى فى مصر نتيجة إخلال نظام الري الدائم فى الزراعة المصرية وإخضاع الأراضي لإنتاج المحاصيل طول العام ، بدلاً من نظام الري الحوضى الذى كان يسمح للماء الأرضى بالتذبذب فى حدود تسمح بتهوية التربة بين الزراعات دون ظهور أعراض التدهور ، كما زادت هذه المشكلة بسبب الإسراف فى مياه الري ، وعدم الإهتمام بصيانة المصارف الرئيسية ، وغياب التخطيط السليم لصيانة أراضي المشروعات الزراعية الكبرى ( محمد راغب الزناتى ، أحمد محمد بدوى ، ١٩٩٥ م : ص ٧٧ ) .

ويمكن تقسيم محافظات مصر تبعاً لمشكلة الصرف الزراعى كالتالى :

أ - محافظات تعاني كثيراً من مشكلة سوء الصرف الزراعى : مثل محافظات كفر الشيخ و الدقهلية و الشرقية و البحيرة والإسكندرية ومياط ، لذلك ترتفع بها نسبة الأراضي المتأثرة بالأملاح ، كما يرجع ذلك إلى مجاورتها للبحيرات الشمالية .

ب - محافظات تعاني نسبياً من مشكلة سوء الصرف الزراعى : مثل محافظات الغربية والقليوبية والمنوفية ، وغالبية أراضي هذه المحافظات عادية الملوحة نظراً لكفاءة الصرف الزراعى نسبياً ، وإن كان هناك بعض



الأراضي ترتفع بها نسبة الأملاح نظرا لانخفاض كفاءة الصرف أو عدم وجوده نظم صرف بالمرّة .

ت - محافظات ترتفع بها نسبيا كفاءة الصرف الزراعى : وتضم معظم محافظات مصر الوسطى ، لذلك فإن معظم أراضيها عادية الملوحة ماعدا بعض المساحات الصغيرة المتفرقة التى تنخفض بها كفاءة الصرف الزراعى ويرتفع بها مستوى الماء الجوفى ( جول مصرف محيط بنى سويف ومصرف المحيط الغربى ) .

وتتفرد محافظة الفيوم بوضع خاص من حيث طبوغرافية الأراضي وأسلوب الري والصرف بها لتعكس على توزيع الأراضي المتأثرة بالأملاح ، تبعا لفاعلية نظم الصرف الحقلى بها .

ث - محافظات ترتفع بها كفاءة الصرف الزراعى : وتضم جميع أراضي مصر العليا ، فأراضيها عادية الملوحة بطول القطاع الأرضى مع ملوحة متوسطة بالطبقات التحتيّة فى بعض المناطق نتيجة لسوء الصرف بها .

ويمكن إجمال الأراضي ذات مشاكل الصرف الخاصة فيما يلى :

- الأراضي الثقيلة .
- أراضي الوادى المتداخلة بالأراضي الصحراوية .
- أراضي زراعة الأرز .
- أراضي زراعة القصب .
- الأراضي ذات القطاع الأرضى للضحل .

● مشكلة الإسراف فى مياه الري : يؤدى الإسراف فى استخدام مياه الري إلى تدهور خواص الأراضي نتيجة ارتفاع مستوى الماء الأرضى وما يصحبه من ملوحة قطاع التربة ، وذلك بكل من الأراضي القديمة والأراضي الجديدة ، ويمكن من خلال رفع كفاءة نظام الصرف تقليل الآثار المترتبة على ارتفاع مستوى الماء الأرضى ، برغم أنه يمكن بزيادة كفاءة الري الحقلى التوصل إلى حد ما لنتيجة مماثلة .

وقد أدت تجاوزات بعض المزارعين والمنتفعين بالأراضي الجديدة فى كمية مياه الري إلى ارتفاع مستوى الماء الباطنى بهذه المناطق ، وقد أسفرت هذه التجاوزات فى مناطق شمالوط عن رشح مياه الري من الأراضي الجديدة ذات المنسوب المرتفع إلى الأراضي القديمة المجاورة المنخفضة المنسوب وغمرها بالمياه ، وانخفاض قدرتها الإنتاجية .

● مشكلة خصوبة الأراضي الزراعية : تعتبر خصوبة الأراضي المصرية أحد العوامل الأساسية فى تحديد إنتاجيتها ، حيث تعبر عن المستويات التى

تتواجد بها العناصر الغذائية الكبرى والصغرى ودرجات صلاحيتها ، علاوة على قدرة الأرض التنظيمية فى امداد المحاصيل المنزرعة باحتياجاتها خلال أطوار النمو المختلفة ، وتشكل خصوبة الأراضى بجانب عوامل الإنتاج الأخرى أهمية كبيرة فى تحديد أفضلية المناطق المختلفة لإنتاج المحاصيل فى مصر .

والجدول التالى يوضح قيم بعض العناصر الكبرى والصغرى بأراضى القطن بمحافظات الجمهورية .

و يتضح من الجدول السابق أن محافظات مصر تفقر إلى عنصر النتروجين مما يستدعى ضرورة إضافة الاحتياجات النتروجينية كلها لإنتاج محاصيل جيدة كما ونوعا ، ويمكن القول مجازا أن محافظتى أسبوط وسوهاج ( محافظات الجنوب ) يرتفع فيها المحتوى النتروجينى نسبيا ، نتيجة تطبيق بعض المعاملات الزراعية ، وكذلك الدورة الزراعية المتبعة . ويبدو أن عنصر الفوسفور يرتفع نوعا فى أراضى محافظات جنوب الدلتا وشمالي الوادى ، وينخفض بصورة كبيرة عن الحد الحرج فى أراضى شمالي دلتا النيل وجنوبى الوادى ، أما عنصر البوتاسيوم فيتواجد بكميات مرتفعة وكافية فى أراضى جميع المحافظات ، بحيث تغطى احتياجات جميع المحاصيل ، ومن ثم لا تشمل التوصيات السمادية ، ويتواجد عنصر الزنك فى أراضى محافظات البحيرة ودمياط والمنوفية بكميات متوسطة ، أما باقى المحافظات فيقل فى أراضىها هذا العنصر عن الحد الحرج ، ويتواجد الحديد والمنتجنيز الصالح للاستفادة بمستويات أعلى من الحدود الحرجة لهذه العناصر فى جميع أراضى المحافظات الزراعية .

وتبعا لخصائص التربة المصرية فقد صنف قسم الأراضى بوزارة الزراعة المحافظات المصرية تبعا لقدرتها الإنتاجية من المحاصيل الحقلية إلى :

- محافظات تتميز أراضىها بإنتاجيتها المرتفعة جدا : وتشمل القليوبية والمنوفية والغربية والجيزة والبحيرة ، وهذه المحافظات تبلغ المساحة المزروعة بها نحو ٢٩ % من جملة المساحة المزروعة فى الجمهورية .
- محافظات تتميز أراضىها بإنتاجيتها المرتفعة : وتشمل سوهاج وأسيوط والفيوم والمنيا ودمياط وبنى سويف وكفر الشيخ والدقهلية والشرقية



وأسيوط ، وتقدر مساحتها المزروعة بنحو ٦١ % من جملة المساحة المزروعة في الجمهورية .

- محافظات تتميز أراضيها بإنتاجيتها المتوسطة : وتشمل محافظات قنا والإسماعيلية والسويس ، وتقدر مساحتها المزروعة بنحو ٨ % من جملة المساحة المزروعة في الجمهورية .

قيم بعض العناصر الكبرى والصغرى بأراضي القطن ببعض المحافظات .

المحافظة	نتروجين	فوسفور	بوتاسيوم	زنك	حديد	منجنيز
البحيرة	٤١,٩	٤,٩٥	٥٠٢,٠	٢٢,٨	٤,٠	٢,١
كفر الشيخ	١٧,٥	٣,٣	٤٨٥,٠	٢,١	٣,٩	٢٩,٢
دمياط	٢٥,٥	١١,٥	٥٢٤,٥	٢٦,٢	١٤,٦	٤,١
الشرقية	٣٢,٠	٣,١	٣٩٥,٠	٣,٠	٢٨,٠	٥,٣
المنوفية	٢٥,٨	٤,٦	٤٤٤,١	١٦,٩	٥,٦	١,٩
القليوبية	٢١,٩	٣٩,٠	٥٥٥,٠	٢,٣	٥,٦	٨,٠
الفيوم	٢٣,٥	٢٣,٠	٦٠٩,٠	٣,٤	١٧,٢	١٧,٥
بنى سويف	٢٨,٥	٢٣,٠	٦٩٠,٠	٣,٣	٢٧,٠	١٧,٠
المنيا	٢١,٣	٢٦,٨	٥٨٩,٥	٣,٦	٢٧,٠	١٤,٧
أسيوط	٧٤,٠	٧,٦	٤٧٢,٠	١,٤	١٤,٠	٧,٢
سوهاج	٧٨,٠	٥,٤	٤٣٦,٠	١,٨	١٦,١	١١,٣

- محافظات تتميز أراضيها بإنتاجيتها المنخفضة : وتشمل محافظات مصر الأخرى مثل الإسكندرية والوادي الجديد ومطروح والبحر الأحمر وشمال وجنوب سيناء ، وتقدر مساحتها المزروعة بنحو ٢ % من جملة المساحة المزروعة في الجمهورية .

أضرار السيول على الأراضي الزراعية وكيفية الوقاية منها : ينتج عن ظاهرة السيول التي تحدث في وادي النيل غرق بعض الأراضي الزراعية وإتلاف أعداد كبيرة من المحاصيل ، علاوة على ذلك نجد أن مياه السيول تعمل على تقثيت مجاميع التربة وتغير من وضعها وتثقل حبيبات التربة الدقيقة ، كما تعمل المياه على جرف الأراضي خاصة الرملية منها ، حيث تلتقط المياه الحبيبات الرقيقة الخفيفة بعملية انتخاب تاركة الحبيبات الكبيرة الثقيلة ، وبذلك فإن الأراضي الطميية الرملية الموجودة في بعض مناطق وادي النيل قد تتحول بفعل مياه السيول في بعض الأحيان إلى

رملية ، وأن الأراضي الطميية ذات المحتوى المتوسط من الرمل تتحول إلى أراضي طميية رملية ، كما أن للمطر الغزير قد يكون أكثر خطورة على أراضي وادي النيل بإزالتها نهائياً ، وخاصة الموجود على الأطراف الشرقية والغربية منه .

**احتياطات الوقاية من أضرار السيول :** للوقاية من أخطار السيول على الأراضي الزراعية والمنشآت العمرانية في وادي النيل ، يجب عمل قناة عند أسفل الجبال لاستقبال المياه الزائد والمواد المنقولة بواسطة هذه المياه ، كما هو الحال في شق ترعة المصريف في محافظة قنا ، مما جعل قرية حجازة قبلي التي تقع إلى الغرب من الترعة لا تتأثر بمياه السيول ، وتصب هذه الترعة في النيل وتسمى بسيالة حجازة ، إلا أنه في بعض السنوات يكون تأثير التدفق السيلبي شديداً على هذه الترعة ، حيث توجد شواهد واضحة على أن منسوب المياه في سنة ما قد ارتفع في سيالة حجازة إلى حوالي ٣ أمتار ، وأدت شدة اندفاع المياه إلى تدمير بعض المواسير التي أقيمت على الجسور فوق هذه الترعة ، كما خلفت مياه السيل في هذه الترعة كميات كبيرة من الطمي والرمال والحصى .

وقد أقيمت ترعة الفاروقية ( ترعة نجع حمادي ) خصيصاً لاستقبال مياه السيول بمنطقة شرق النيل لتفادي أثارها المدمرة ، إلا أنها لم تستوعب المياه القادمة إليها لضيقها وعدم تطهيرها سنوياً ، ففاضت على جوانبها وكانت سبباً في هلاك قرى ونجوع بعيدة عن مجرى السيول ، مثل قرى الجلابية والبلايش قبلي وبحري بمركز دار السلام ، والحرانة وبني واصل ونجوعها في مركز ساقلته ، وغيرها من القرى والنجوع الواقعة على ضفتي الترعة .

وارتفعت مياه سيول نوفمبر عام ١٩٩٨م في سيالة العرمانية إلى حوالي ٤ أمتار نتيجة للتدفق السيلبي من وادي قنا ، مما أدى إلى انهيار في الجانب الشمالي للترعة ، وإلحاق خسائر بالغة ببعض الأراضي الزراعية ، وقد وصل سمك طبقات المترسبات من الطفلة إلى حوالي ٧٠ سنتيمتراً في هذه الترعة خصوصاً في المنطقة التي تقع تحت كوبري للسكة الحديد ، كما لوحظ ترسيب بعض طبقات رقيقة قائمة اللون ربما تكون من المعادن الثقيلة في الجزء السفلي من الترسيبات الطفلية .



### ٣- موارد المياه :

تتعدد الموارد المائية في مصر ، ويمكن حصرها في ثلاث مصادر هي نهر النيل ، ومياه الأمطار ، والمياه الجوفية ، وقد ذكرنا الأمطار بالتفصيل في جزء المناخ وسوف نتناول هنا مياه نهر النيل والمياه الجوفية :

**أ- مياه نهر النيل :** لوادي النيل منظر قاهر يوحى لساكنته بأنهم يعيشون في واحة ضيقة ، وفي واد شريطى ضيق وتحت سماء صحوة دائما ، أي هنا يتجاوز النهر المعطاء وخضرة الحقول وهامش الصحراء القاحلة الجرداء ، هذه الصحراء التي تفرض الإحساس بوجودها ، ولكن عندما يصبح الإنسان في قلب الدلتا يستطيع أن يتنسى فقر البيئة المصرية ، هذا الشعور الذي يصبح مستحيلا في الوادي الممتد على شكل شريط بطول يقارب ١٥٠٠ كم والمنخفض تحت صحراء تشرف عليه .

و نهر النيل الذي يصب ٣٧٠٠ م<sup>٢</sup> وسطيا في الثانية ( ٨٤ مليار م<sup>٣</sup> ) لا يمثل سوى قيمة متواضعة جدا في تصنيف الأنهار الكبرى في العالم ، فإذا كان طوله يبلغ نحو ٦٧٠٠ كم ، وهو رقم قياسي في العالم ، وعلى حوض مساحته ٣ مليون كم<sup>٢</sup> فهو لا يفرغ سوى ٩٤ ول/ث كم .

ويلاحظ أن المياه الحبشية التي يقدمها نهر عطبرة والنيل الأزرق والسوبات تمنح النيل عند أسوان ٨٥ % من مياهه أي ٧٢٠ مليار م<sup>٣</sup> من أصل المجموع ٨٤ مليار م<sup>٣</sup> ، ويلاحظ أن الحوض الحبشي المداري يقدم

---

\* وتقدر كمية الرواسب التي تحملها مياه نهر النيل في مصر والتي تمر عند وادي حلفا بنحو ١٠٠ مليون طن ، ٣٠ مقسمة إلى مليون طن من الرمال الدقيقة ، و ٣٠ مليون طن من الصلصال ، و ٤٠ مليون طن من الغرين ، ويقدر بأن ١٥ % من جملة الحمولة العالقة كانت تنتشر فوق الأراضي الزراعية ، و ٣٣ % تترسب فوق قاع المجرى وتؤدي إلى ارتفاع منسوبه ، و ٥٢ % يصل إلى قرب مدينة القاهرة وتتوزع على الفرعين والترع والرياحات ، وتقدر الحمولة الذاتية بنحو ٧٥ مليون طن أهمها كربونات الكالسيوم والماغنسيوم وكلوريد الصوديوم .

ويتكون سطح السهل الفيضي لنهر النيل ودلتاه في مصر من رواسب فيضية تستدق حبيباتها باتجاه الشمال صوب المصب ، وباتجاه الهوامش الشرقية والغربية للسهل الفيضي ، وقد ترسبت هذه التكوينات الطميية والغرينية خلال العشرة آلاف عام الماضية " الهولوسين " حيث يرسب النهر أخشن مكونات حمولته على القاع وعلى ضفاف القناة المائية ، بينما تترسب المواد الأنعم باتجاه حافته ، حيث تتميز

مياه للنيل أعظم من التي يقدمها الحوض الاستوائي ، وهذا يعود إلى التبخر الشديد وكثرة المستنقعات لاستواء الأرض الشديد في بحر الجبل والنيل الأبيض ، ولو لم يكن الحوض الحبشي قادراً على تقديم عشرة أمثال ما يقدمه الحوض الاستوائي من المياه لكان النيل المصري لا يقل انخفاضاً في فصل الصيف عما هو عليه في فصل الشتاء ، وفي هذه الحالة لما كان هناك قطر نو حضارة عريقة كمصر .

مواعيد وصول مياه الفيضان إلى مصر :

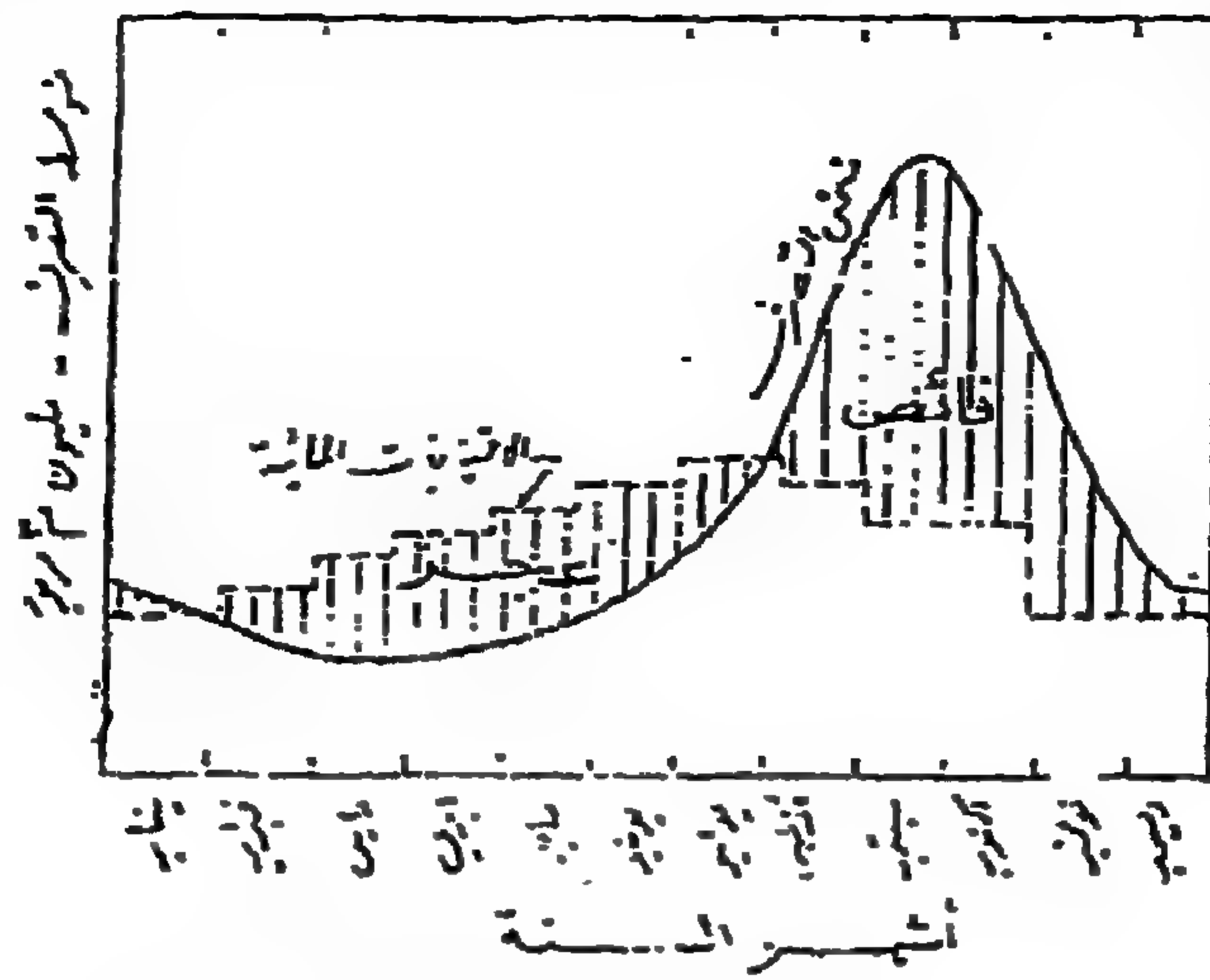
تغزر الأمطار في جنوب أثيوبيا في شهر مايو فيفيض نهر السوبات قبل غيره من الأنهار الحبشية وتتساب مياهه في البحر الأبيض ولكنها لا تصل إلى الخرطوم إلا في شهر يونية ، وفي هذا الشهر يكون منسوب النيل الأزرق قد أخذ أيضاً في الارتفاع فيترود النيل النوبي إذ ذاك بمياه نهر السوبات والأزرق ، وتصل هذه المياه إلى مصر في شهر يولية وتكون باكورة الفيضان ، غير أن مياه البحر الأزرق لا تلبث أن تعظم وتتدفع بقوة هائلة إلى النيل عند الخرطوم فيتعذر على مياه البحر الأبيض الاستمرار في انحدارها نحو شمال السودان فتتوقف وترتد نحو الجنوب ، وقد لوحظ امتداد أثر هذا الارتداد قبل بناء خزان مكوار حتى حلة عباس الواقعة على بعد ٣٠٠ كيلومتر إلى الجنوب من الخرطوم ، غير أنه إذا ما انتصف شهر

---

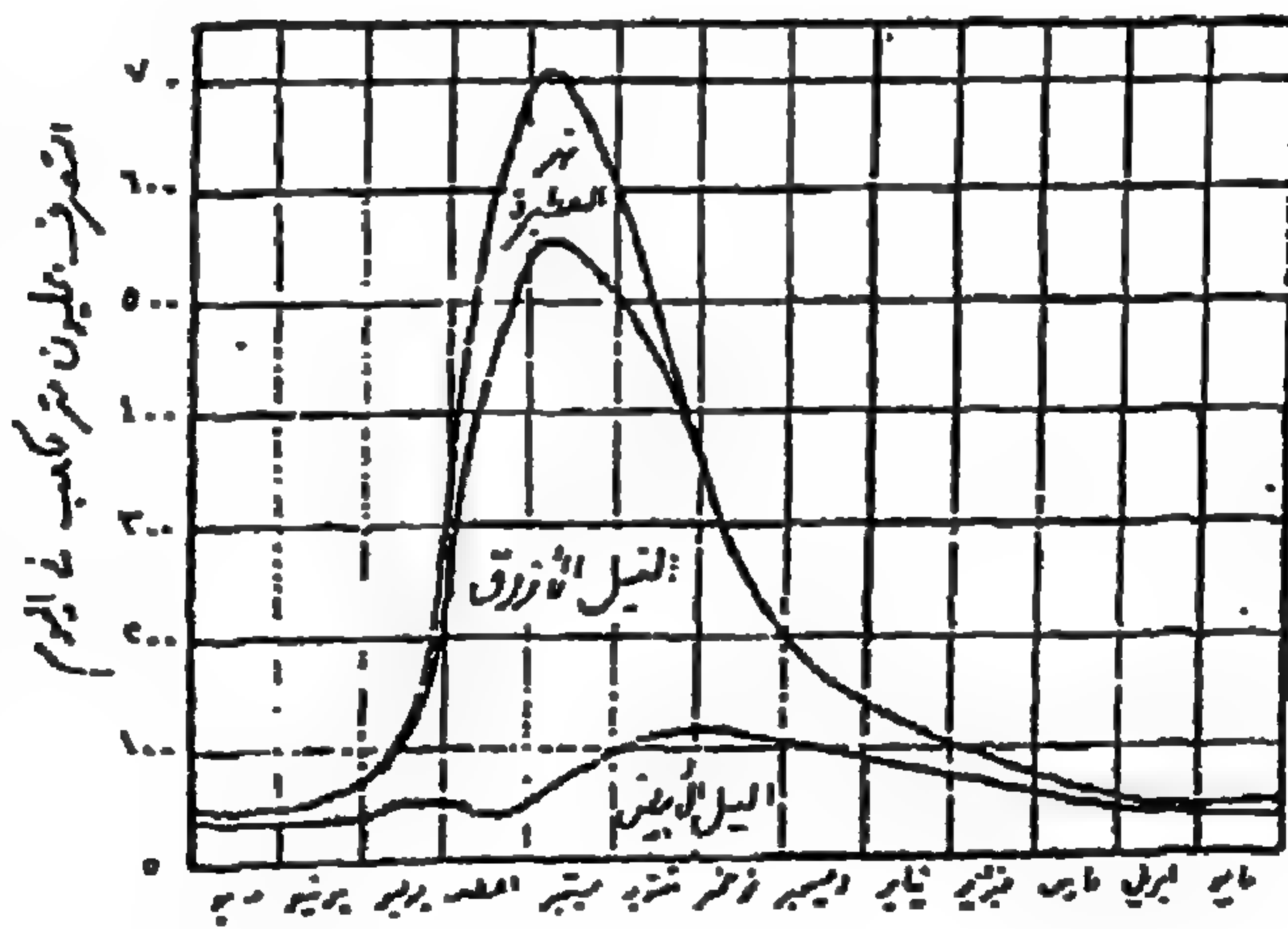
هنا عند نهايات السهل الفيضي باتجاه الخافات بقلة سمكها ، وبالنسبة لسمك الرواسب النيلية الحديثة فإنها تختلف من منطقة لأخرى ، حيث يبلغ السمك ٧ م على طول امتداد الوادي ، وتبدو التربة النيلية التي تكونت نتيجة للفيضانات السنوية سوداء اللون أو بنية مائلة للون الأسود ، تتكون من نسبة كبيرة من الصلصال ونسبة أقل من الرمال ، وهي تربة خصبة تميل إلى اللزوجة خاصة في الأجزاء الشمالية ، حيث تزداد نسبة الصلصال بشكل مضطرد .

وإذا كنا قد عرفنا أن السمك في هذه الرواسب يزداد باضطراد باتجاه الشمال إلا أننا ينبغي ألا نتصور وجود اضطراد في زيادة سمك الطمي بالاتجاه نحو الشمال ، حيث إن الاختلافات المحلية حادة أحيانا إلى حد تخيل معه هذه الوتيرة الرتيبة على حد تعبير حمدان ، والذي استرشد فيما استنتج من بيانات عن وجود اختلافات محلية في سمك قطاع الرواسب المحلية في مناطق مختلفة من سطح الدلتا ، فقد وجد أن سمكها في طنطا ٨ م ، وصل في بنها إلى ١٧ م ، وفي سمود ١٢ م ، بينما بلغ في القاهرة ١٧ م .





منحنى إيراد النيل حينما عليه الاحتياجات المائية



متوسط الصرف الطبيعي لنيل عند أسوان

(شكل ٥٧) منحنى إيراد النيل ومتوسط الصرف الطبيعي عند أسوان

أكتوبر أخذت مياه البحر الأزرق في الهبوط بسبب انتهاء موسم الأمطار في حوضه ، وإذ ذاك تستطيع مياه السوبات وبحر الجبل المخزونة في النيل الأبيض أن تشق طريقها إلى النيل الرئيسى ، ويكاد يتعادل تصرف البحر الأبيض والأزرق في شهر نوفمبر ، وبعد نوفمبر يتضاءل تصرف البحر الأزرق وتتعظم نسبة تصرف الأبيض ، ولما كانت هذه المياه لا تصل إلى مصر إلا بعد انقضاء شهر على اجتيازها لمدينة الخرطوم فيمكننا تحديد مصدر المياه المنتهية إلى النيل في مصر على الوجه الآتى :

- في يولية وهو بدء الفيضان من نهر السوبات والبحر الأزرق معا .
- من أغسطس حتى منتصف نوفمبر من البحر الأزرق ونهر عطبرة .
- من منتصف نوفمبر حتى نهاية ديسمبر من البحر الأزرق ونهر السوبات .
- في يناير وفبراير من البحر الأبيض ومعظمها مستمدة من نهر السوبات .
- من مارس حتى بدء الفيضان التالى من مياه بحر الجبل والمنابع الإستوائية .

وما يصل من المورد الأخير إلى مصر قليل جدا بسبب كثرة التبخر في هذه المنطقة ، ولهذا ينخفض مستوى النهر وتعرف هذه المدة بإسم فترة التحريق وفي أثنائها تستفيد البلاد بما تكون قد ادخرته من المياه في بحيرة ناصر ، فتصرف المياه منها تبعا لحاجة الزراعة .

وقد تغير هذا النظام الطبيعى للنهر قليلا بسبب بناء خزان جبل الأولياء فمياه نهر السوبات المخزونة في البحر الأبيض لا تتساب الآن إلى النيل الرئيسى إلا بعد أن ينتهى فيضان البحر الأزرق ويهبط منسوبه هبوطا عظيما .

هذا وتبلغ كمية المياه التى تنتهى إلى النيل الرئيسى نحو ٨٤ مليار متر مكعب في كل سنة ، منها ٧٠ مليار متر مكعب تأتى في موسم الفيضان ، و ١٤ مليار م<sup>٢</sup> في مدة التحريق ، وفي هذه الأرقام ما يكفى للدلالة على عظم الفرق بين كمية المياه المستمدة من الهضبة الأثيوبية والواردة من المنابع الإستوائية .

تلوث مياه النيل .. أنت عوامل عديدة لزيادة معدلات تلوث مياه النيل منها غياب الفيضان ( الذى كانت مياهه وسيلة طبيعية لغسيل ماء النهر ) كذلك تكاثف العمران على الضفاف ، وتخلصه من مياه الصرف المقدرة بحوالى ٣ مليار متر مكعب في مجرى النهر بجانب الصرف الزراعى ، بما تحويه



من بقايا الأسمدة والكيماويات المستخدمة في مقاومة الآفات أو المساعدة على النضج المبكر ، وتقدر كميات مياهه بحوالى ٤,٥ مليار متر<sup>٣</sup> .

وتضيف وحدات الأسطول التجارى النهري من فنادق عائمة ومراكب نقل للركاب ولنشات تزهة وغيرها من الملوثات ، وأخطر ما يصيب مياه النهر من ملوثات يأتى من الصرف الصناعى بدون معالجة ، وتلوث نهر النيل يبدأ من أسوان حيث مصانع الأسمدة والسكر والصابون وتجفيف البصل والسوبر فوسفات والأسمنت تلقى مخلفاتها بالنهر دون معالجة .

وفي نطاق القاهرة الكبرى توجد حلوان وشبرا الخيمة وما فيهما من وحدات صناعية تلقى بمخلفاتها بالنهر مباشرة ، وتزداد معدلات التلوث في فروع النهر بالاتجاه شمالا نتيجة لاستمرار تدفق الفضلات بأنواعها وتتفاقم المشكلة في بعض بحيرات شمال الدلتا مثل مريوط .

ونتيجة لكل هذه الملوثات كان لابد من توجيه الجهود لحسن استغلال النهر والحد من عملية التلوث للنهر الذى هو شريان الحياة المصرية ليعود لنا نيلا وفيرا عظيما ومعطاءا كما كان ، ولنحفظ نحن له العهد ونجمل من صورته لأن مصر هبة النيل والمصريين .

**ب - المياه الجوفية :** تنقسم المياه الجوفية في جمهورية مصر العربية إلى قسمين رئيسيين ؛ أولهما المياه الجوفية الحفرية ، وهي المياه المتبقية المخزنة في أراضي مصر من عصور جيولوجية سابقة لعصر الهولوسين خاصة العصر المطير ( عصر البلايستوسين ) ؛ وثانيهما مياه حديثة مستمدة من نهر النيل ، وهي توجد بالقرب من مجرى النهر نتيجة لتسرب المياه منه عبر الصخور المسامية أو عبر رواسب الطمي والرمال في السهل الفيضي ، كما توجد في صحاري مصر قادمة من مناطق تسقط عليها الأمطار في غربي السودان وجمهورية تشاد ، عبر صخور الخرسان النوبى المسامية التى تتركز على طبقة صخرية صماء من الجرانيت هي جزء من اللوح النارى النوبى الذى نمت عليه أرض مصر ، كما تعتبر الأمطار التى تسقط على الساحل الشمالى لمصر خاصة منطقتى العريش ورفح المصرية أهم مورد للمياه الجوفية فى الساحل الشمالى المصرى .

❖ تقسيم أراضي الجمهورية تبعاً لتواجد المياه الجوفية :

يمكن تقسيم الأراضي المصرية إلى أربعة نطاقات تتواجد بها المياه الجوفية هي :

- وادي النيل والدلتا ومنخفض الفيوم .
- الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء .
- المناطق الساحلية للبحر المتوسط .
- الصحراء الغربية .

١- المياه الجوفية في وادي النيل والدلتا ومنخفض الفيوم : نظراً لأن وادي النيل عبارة عن مجرى متسع حفر قسمه الجنوبي في صخور رمليه كريتاسية مسامية ، وقسمه الشمالي حفر في صخور جيرية أيوسينية ترتكز على صخور رملية كريتاسية ( ولا يعرف بالضبط عمق هذا الوادي لأن جميع المحاولات التي أجريت لم تصل إلى القاع ) لذلك نجد أن المياه الأرضية في وادي النيل والدلتا ومنخفض الفيوم مصدرها النيل نفسه ، فهي تتسرب في الطبقات الرملية والحصوية والجيرية وتنتشر على جانبيه ، ولهذا نجد أن منسوب المياه الأرضية في هذا النطاق تتغير بتغير منسوب النيل ، فيرتفع في وقت الفيضان ( مسرى وتوت ) ويهبط في التحريق ( كيهك وطوبه ) .

ويبدو أن هناك فترة بين وصول نهر النيل إلى أعلى مستوى فيضانه ووصول الماء الأرضي في هذا النطاق إلى أعلى مستواه والعكس صحيح ، وتسمى هذه الفترة فترة للتأخير ، وهي تختلف بالنسبة لقرب المكان أو بعده عن النهر وكذلك على جيولوجية هذا المكان ، وهذا الوضع كان سائداً قبل بناء السد العالي إلا أنه قد تغير بعد إقامته نظراً لثبات مستوى المياه في النهر خلف السد .

أما عن سبب اختلاف منسوب المياه الأرضية في هذا النطاق خاصة في منطقة دلتا النيل ومنخفض الفيوم\* فيرجع إلى أن رواسب نهر النيل لا انتظام

---

\* إذ أنه عند حفر بئر في مكان ما قد تصانف الماء الأرضي على عمق لا يزيد عن خمسة أو عشرة أمتار على الأكثر ، ثم تنتقل إلى مكان مجاور لا يبعد عن المكان الأول إلا مسافة بسيطة فتجد أن الماء الأرضي على عمق أربعين أو خمسين متراً وقد لا نجده .



لها فهي تتغير من طينية إلى رملية ثم حصوية ثم طينية رملية في منطقة واحدة ، والطبقات الرسوبية هنا غالباً ما تكون عسسية الشكل ( وهي صفات الرواسب النهرية ) لذلك فلا يمكن التوقع بنوع أو سمك الطبقات التي سوف نمر بها عند حفر البئر ، ووجود طبقة من الطين المانع يقيد الماء ولو أنه ليس تقيداً مطلقاً .

وقد أوصت مصلحة الأبحاث الجيولوجية أن لا يقل عمق أي بئر يتم حفره في هذا النطاق عن عشرين متراً ، حيث أن الطبقات العليا للمياه الأرضية تكون عرضة للتلوث بمياه الصرف ومياه المواخير ( المجرور ) التي تجد طريقها هي الأخرى إلى داخل الأراضي المصرية فتلوث المياه الجوفية ، كما أوصت أنه في حالة حفر عدة آبار متقاربة فيحسن أن توزع بحيث تكون ممتدة من الشرق نحو الغرب وليس من الجنوب تجاه الشمال ، وذلك لأن وجود بئر بالقرب من آخر يقلل من مستوى الماء الأرضي ، فكل بئر مخروط استهلاك يمدّه بالماء ، فإذا أوجدت بئر داخل مخروط استهلاك لبئر آخر قل مستوى الماء فيهما .

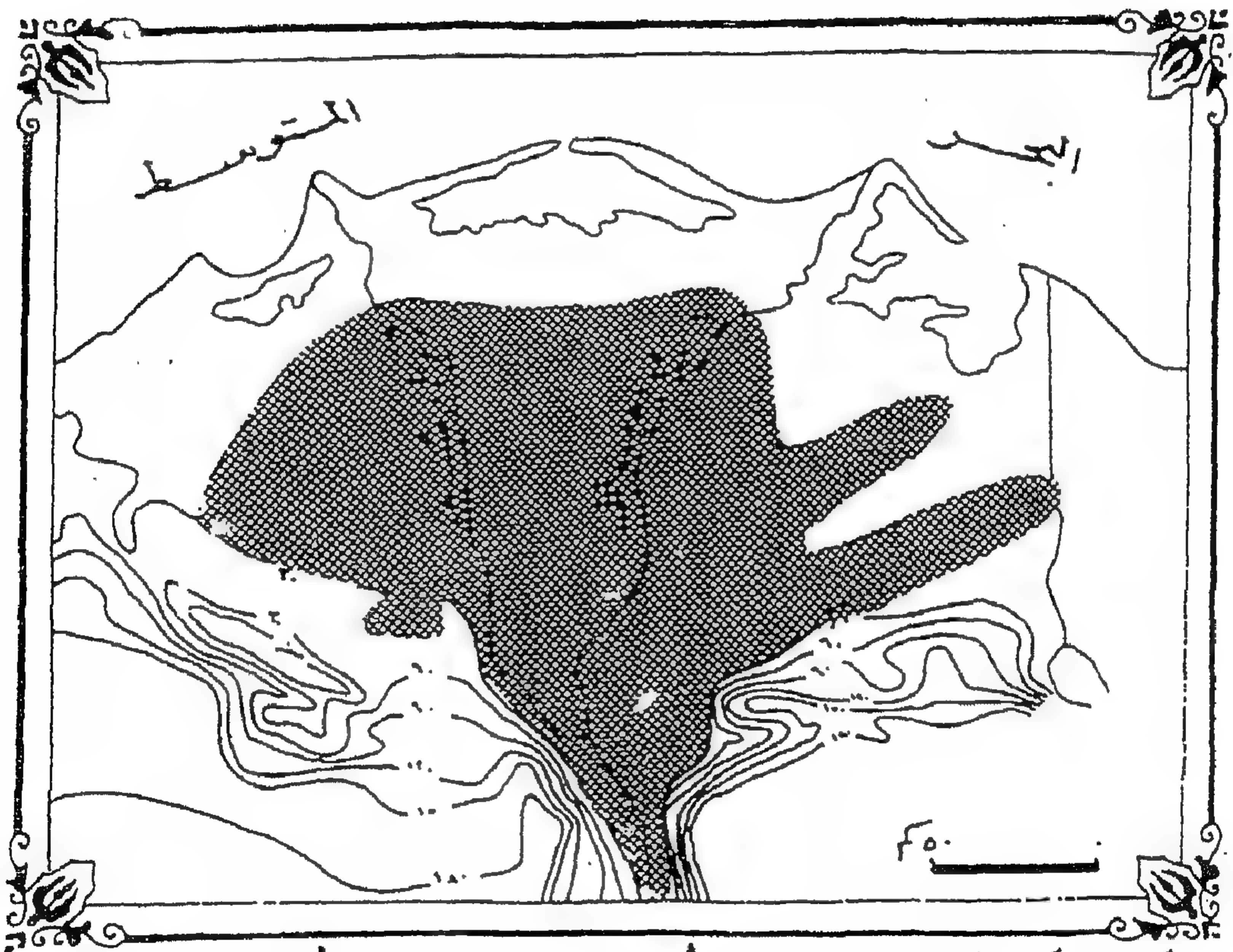
هذا وقد تبين أن مياه نهر النيل ( في المجرى نفسه ) تحتوي على ١٢٥ جزء من المليون من الأملاح الذائبة عقب الفيضان ، ترتفع هذه الكمية إلى ٢٦٠ جزء في المليون أثناء التحاريق ، وترتفع هذه الكمية كلما تسربت المياه في الأراضي المصرية حتى تصل في بعض المناطق إلى ٣٠٠ جزء في المليون ، تزداد في مناطق أخرى إلى ٥٠٠ جزء في المليون ، وتأخذ في الزيادة بالاتجاه نحو شمالي الدلتا وغربي منخفض الفيوم حتى تصل إلى الدرجة التي تعتبر عندها المياه غير صالحة للشرب وهي ١٠٠٠ جزء في المليون ، وبصفة عامة يمكن تحديد المناطق التي يتعذر الحصول فيها على مياه صالحة للشرب من الآبار فيما يلي :

- منطقة الفيوم : لا يوجد بهذه المنطقة مياه آبار صالحة للشرب نظراً لأن الطبقة الطينية والطينية الرملية فيها لا يزيد سمكها عن عدة أمتار ، وهي تحتوي على مياه الصرف الزراعي المالحة ، كما أن منخفض الفيوم حفر في صخور جيرية لا تحتوي طبقاتها العليا على مياه جوفية .

- منطقة قناة السويس : وهي منطقة لم يكن بها النيل بل هي طبقات بحرية جبسية وملحية ، والمياه العذبة التي تصل من النيل قليلة وهي

تذيب أملاح الطبقات الموجودة بالمنطقة ، لذلك تصبح أكثر ملوحة من مياه البحر نفسه .

- منطقة شمالي الدلتا : ويرجع السبب في تعذر الحصول على المياه العذبة في هذه المنطقة إلى مجاورتها لمياه البحر المتوسط التي تتخلل الصخور المسامية المنفذة فتملؤها وتمنع المياه العذبة من التوغل فيها ، ولكنها تحملها فوقها لأن الماء المالح أكثر كثافة من الماء العذب ، لذلك توجد طبقة من الماء العذب فوق طبقة من الماء المالح ، ويقل سمك الطبقة العذبة كلما اقمنا من الشاطئ ، إلا أن مياه الصرف تعمل على عدم صلاحية الطبقة السطحية الرقيقة العذبة للشرب .



## شكل رقم ٥٨ المياه الجوفية في دلتا النيل

والشكل السابق يبين المواقع التي لا يوجد بها مياه عذبة في الآبار إلا على عمق بسيط جدا لا يسمح باستعمالها للشرب ، وذلك لاختلاطها بمياه الصرف والمواخير ، ويلاحظ من الشكل أن هناك ذراعاً من الماء



العذب يتجه نحو الإسماعيلية ونزاعاً آخر يتجه نحو الصالحية ، ويرجع هذين الزراعين إلى تحول مياه فرعي النيل البيلوزي والتانيسي المندثرين من الجريان السطحي إلى السريان الجوفي .

٢- المياه الجوفية في الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء : توجد آبار هذا النطاق في المناطق التي يظهر فيها الحجر الرملي النوبي ومياها جيدة وخصوصاً في المناطق الجنوبية الشرقية بالصحراء الشرقية ، نظراً لكثرة ما يرد إليها من مياه السيول ومياه الأمطار التي تتساقط على هذه المنطقة على أثر نضبة منخفض السودان الموسمي .

ولكن معظم آبار الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء قليلة العمق وهي غالباً في الوديان الجافة التي تقطع هذه المناطق ، ومصدر مائها هو الأمطار والسيول التي تتجمع في طبقات الرمل والحصى الموجودة في بطون الوديان .

وتتوقف جودة الماء الباطني في هذا النطاق على كثرة الأمطار أو قلتها في الموسم السابق ، وكذلك على نوع الطبقات الصخرية الموجودة بالمنطقة ووجود أو عدم وجود الأملاح بها ، ومن أهم الأمثلة لهذا النوع من الآبار آبار المياه في منطقة الطور ، فمياه الأمطار تتساقط على الجبال الجرانيتية المرتفعة في الجزء الجنوبي من سيناء ثم تجرى هذه المياه في الوديان حيث تتسرب في التربة مجددة الجزان الجوفي .

٣- المياه الجوفية في المناطق الساحلية الشمالية : تتركز المياه الأرضية العذبة في هذا النطاق فوق طبقة من المياه المالحة آتية من البحر المتوسط ، والمياه العذبة هنا هي عبارة عن امتداد للخزان الجوفي في صحراء مصر الغربية تغذيها مياه الأمطار التي تسقط على هذه المنطقة خلال الفترة المعتدلة من السنة بسبب عبور المنخفضات الجوية ، وبالاتجاه نحو ساحل البحر المتوسط يأخذ سمك طبقة المياه العذبة في القلة ، لذلك فعند حفر الآبار في هذه المنطقة يجب العناية التامة حتى لا تهبط الماسورة التي ترفع المياه عن مستوى المياه العذبة ، ومن الواضح أنه كلما اقترب الصيف كلما قل سمك الطبقة العذبة ، لذلك يجب أن تكون الماسورة متحركة قليلاً حتى يمكن أخذ الماء من الجزء الأعلى من طبقة المياه العذبة ، ويبدو أنه كلما كان الشتاء أغزر مطراً زاد الماء العذب في هذه المنطقة والعكس صحيح .

وقد استغل الرومان قديماً هذه المنطقة استغلالاً جيداً ، إذ يظن أن هذا النطاق كان أكثر مطراً منه الآن ، لذلك يوجد العديد من الآبار الرومانية مازالت مستغلة حتى الآن ، منها للبئر الروماني الذي يغذى مدينة مرسى مطروح بالمياه ( وكان الرومان يحفرون عدة خنادق مستطيلة يصل قاعها تحت مستوى المياه العذبة بقليل ، وتتجمع مياه هذه الخنادق في بئر واحد كبير توضع فيه آلات الرفع ) .

٤- المياه الجوفية في الصحراء الغربية : تعتمد الصحاري الغربية المصرية على المياه الجوفية فقط في الزراعة ومياه الشرب والصناعة وكافة الأغراض الأخرى ، وقد نلت الدراسات الجيولوجية والهيدروجيولوجية أن الطبقات الحاملة للمياه الإرتوازية بمناطق الواحات ، إنما تشكل أجزاء صغيرة من خزان ضخمة يغطي تقريباً كل مساحة مصر ، والجزء الشرقي من ليبيا ، وأجزاء من شمال السودان ، والجزء الشرقي من تشاد ، ولما كان الجزء الأكبر من مصادر المياه الإرتوازية يتواجد في صخور الحجر الرملي للنوبي ، وحيث أن هذه المياه أيضاً تلعب الدور الرئيسي في تغذية الطبقات الأخرى المكونة للخزان الجوفي ، لذلك يسمى هذا الخزان " الخزان الجوفي الإرتوازي النوبي " وهو خزان متعدد الطبقات تظهر طبقاته الأقدم عمراً في الجنوب وتزداد سمكا وتختفي الطبقات الأحدث منها صوب الشمال .

ففي أقصى الجنوب من الخزان الجوفي تظهر الصخور القاعدية التي تتكون من الجرانيت والديوريت فوق سطح الأرض ، وتأخذ هذه الصخور في الاختفاء شمالاً تحت رواسب الحجر الرملي النوبي ، الذي يتراوح في السمك بين عشرات الأمتار في أقصى المناطق الجنوبية ، إلى ٢٥٠ متر في جنوب الواحات الخارجة ، وحوالي ١٠٠٠ متر في شمال الخارجة ، وحوالي ١٤٠٠ متر في الواحات الداخلة ، ١٨٠٠ متر بالواحات البحرية ، ١٥٠٠ متر بالساحل الشمالي الغربي لمصر .

ويمكن تقسيم الخزان الجوفي النوبي رأسياً إلى مركبين حاملين للمياه هما مركب الصخور النوبية الحاملة للمياه ، ومركب ما فوق الصخور النوبية ( وهو يتكون من طبقات الحجر الجيري والطباشيري وطبقات الرمل والحجر الرملي ) ويعتبر مركب الصخور النوبية الجزء الرئيسي في تركيب الخزان الجوفي للنوبي ، ويشتمل على معظم المياه الصالحة





للاستخدامات المختلفة ، ويمتد هذا المركب حتى يغطي تقريباً كل مساحة الخزان الجوفي فوق الصخور القاعية .

وتتميز الطبقات الحاملة للمياه في هذا المركب بارتفاع الضغط الهيدروستاتيكي للمياه وبزيادته مع العمق ، وتغذى مياه هذا المركب رأسياً الطبقات الحاملة للمياه في مركب ما فوق الصخور النوبية .

وتدل الأبحاث الجيومورفولوجية والجيولوجية والهيدروولوجية على أن مناطق التغذية الرئيسية لصخور الحجر الرملي الكريتاسي ( الخرسان النوبي ) تقع في الجنوب الغربي من الخزان الجوفي ، وتشمل على الأرجح مناطق مرتفعات عنبري وإروى وتبستى في شمال تشاد ، ويبرهن على ذلك الخطوط الكنتورية لمستويات سطح الماء الهيدروستاتيكي في مركبات الصخور النوبية بالخزان الجوفي ، حيث يتضح أن تيارات المياه الجوفية تتجه من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي .

وقد اهتمت مصر منذ عهد بعيد بدراسة خزان المياه الجوفية بالصحراء الغربية لمعرفة مدى التوسع الزراعي الذي يمكن أن يتم على مياه هذا الخزان في هذه الصحراء شاسعة المساحة خاصة في واحاتها العديدة ، وقد قامت هيئة تعمير الصحاري بعمل دراسات طبوغرافية وجيوفيزيائية وجيولوجية توصلت بها إلى عمل نموذج تمثيل كهربائي ( أنالوج ) للمياه الجوفية بالمنطقة ، كما قامت بحفر آبار اختبارية بعمق يتراوح من ٤٠٠ - ١٢٠٠ متر ، كذلك حفرت آبار بغرض التوسع الأفقي بعمق ٢٠٠ - ٦٥٠ متر .

وقد كان معظم الآبار الجديدة آباراً متدفقة ، ولكن لوحظ هبوط مستمر في تصرفات هذه الآبار بعد ثلاث سنوات تقريباً من الاستخدام وانخفاض في مناسيتها ، ويرجع السبب في هذا إلى تدخل حقول تغذية الآبار أو انهيار داخلها نتيجة تآكل المرشحات وتراكم الرمال داخل الآبار ، كما أثرت بعض هذه الآبار على بعض الآبار القديمة القريبة منها فانخفضت تصرفاتها .

ولذلك فمن الضرورة استكمال دراسة المياه الجوفية في صحراء مصر الغربية لتحديد مساحة التوسع الأفقي التي يمكن أن تعتمد على المياه الجوفية بأمان في حدود الرفع الاقتصادي لمدة خمسين عاماً على الأقل .

وأوضحت نتائج النموذج الرياضي بتقرير التنمية الإقليمية للسواحي الجديد ، أنه يمكن التوسع الأفقي في مساحة ١٠٠ ألف فدان فقط اعتماداً على



المياه الجوفية المتوفرة . وحيث أن العينات تقع في الجنوب الغربي من خزان الصحراء الغربية ، لذلك فمن المتوقع أن يكون حجم الخزان فيها كبيراً ، ولكن حتى الآن لم تدرس خصائص هذا الخزان الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية ، كما لم يعرف مدى تجديد المياه بهذا الخزان ، كذلك العوامل التي تحدد الملاءمة الاقتصادية للتوسع الزراعي على المياه الجوفية وهي :

- دراسة الخواص الطبيعية والهندسية للطبقات الحاملة للمياه والطبقات السطحية للخزان الجوفي .
- تقديرات المعاملات الهيدروليكية للخزان الجوفي ، كالمسامية ، والناقلية ، وتحليل مناسيب المياه الجوفية ، وحساب كميات المياه المتحركة بالخزان الجوفي .
- حساب الإتران المائي للخزان الجوفي وحساب تصريف الأمان للخزان ( وهو التصريف المستقيم الذي يمكن استنزافه من الخزان الجوفي بصفة مستمرة بدون أن يكون لهذا الاستنزاف أثر ضار على كفاءة الخزان وعلى الاستغلال الاقتصادي له ) .
- تحليل عينات من المياه الجوفية في مواقع مختلفة وعلى أعماق مختلفة لتحديد مدى صلاحيتها للري .
- دراسة الاعتبارات المؤثرة على إمكانيات استغلال الخزان مثل تأثير إنشاء السد العالي على هيدرولوجية المياه الجوفية .
- تحديد الحد الأقصى للعمق الاقتصادي لضخ المياه الجوفية .
- تقدير تكاليف توصيل الطاقة الكهربائية ، وكذلك الطاقة المستهلكة لضخ المياه من الآبار .
- دراسة المحاصيل التي يمكن زراعتها على مياه الآبار لتلائم اقتصادياً مع تكاليف الري .
- استكشاف الأراضي الجيدة القابلة للزراعة فوق الخزان أو القريبة منه ، وذلك لتحديد المساحة التي يمكن استصلاحها اعتماداً على المياه المتوفرة ، حيث يتراوح سمك الخزان الجوفي في الخارجة بين ٣٠٠ - ٦٠٠ م ، وفي الداخله بين ٩٠٠ - ١٠٠٠ م ، وفي الفرافرة بين ١١٠٠ م - ١٢٠٠ متر .
- صلاحية المياه الجوفية في خزان الحجر الرملي النوبي : تمتاز المياه الجوفية في طبقات مركب الصخور النوبية بانخفاض درجة تركيز الملوحة

كلما ازدادت الطبقات عمقاً ، ولا تتجاوز ملوحتها ٦٠٠ جزء في المليون ، ولذا فهي صالحة للاستخدام لكل الأغراض .

ولقد وجد أن ٧٤% من الآبار صالحة من الدرجة الأولى ، ٢٦% صالحة من الدرجة الثانية ، وذلك في منخفض الخارجية ، وفي تجربته للري بالتنقيط بهذه المياه تبين عدم صلاحيتها مباشرة ، حيث أن أملاح الحديد تتأكسد عند تعرضها للجو ، وتكون رواسب تسد المواسير وتكون طبقة صلبة .

المياه الجوفية في وادي النطرون ( كنموذج لمنخفضات هامشية ) \* :

● الطبقات الحاملة للمياه الجوفية في وادي النطرون : يمكن تحديد طبقات وادي النطرون الحاملة للمياه في طبقتين رئيسيتين هما :

أ- الطبقة العليا : وهي طبقة رملية يتراوح عمقها بين ١٠ - ١٥ متر أسفل سطح الأرض ، والمياه الجوفية فيها حرة الحركة ، ويزيد سمك الطبقة الحاملة للمياه هذه بالاتجاه نحو الأجزاء الشمالية والشرقية بسبب القرب من مجرى نهر النيل وفروعه ، ويتناقص سمكها بالاتجاه نحو الغرب والجنوب .

ب- الطبقة السفلى : تعتبر هي أغنى الطبقات الحاملة للمياه ، حيث تتكون من الرمل والزلط بعمق يتراوح بين ١٥ - ٣٠ متر ، وتفصل الطبقة السفلى عن الطبقة العليا طبقة من الطين يتراوح سمكها بين ٥ - ١٠ متر ، مما يجعل المياه الجوفية الموجودة في هذه الطبقة تحت ضغط بيرومترى .

وقد لوحظ ارتفاع في منسوب المياه الجوفية في الأجزاء الشمالية من المنخفض ، كما يرتفع المنسوب بالاتجاه نحو قلب المنخفض بسبب وجود زيادة في كمية المياه المنصرفة له من مشاريع استصلاح واستزراع منطقة غرب النوبارية والواقعة شمال شرقه ، وسوف يستمر هذا التزايد في منسوب المياه الجوفية مع استمرار التوسع الزراعي بمنطقة غرب النوبارية .

ويبدو أن المياه الجوفية في منطقة وادي النطرون تعتمد أساساً في تغذيتها على المصادر الآتية :

---

\* المنخفضات الهامشية : لفظ أطلقه المؤلف على المنخفضات التي تقع على خط التماس بين بيئة نهريّة وأخرى صحراوية ، لذلك فإن هذا اللفظ يمكن أن يطلق أيضاً على منخفض الفيوم .



- مياه متسربة من دلتا النيل والرياح البحري وتغذى الأجزاء الشرقية والجنوبية من المنخفض .

- مياه متسربة من منطقة غرب النوبارية وتغذى الأجزاء الشمالية من المنخفض ، وهذا المصدر لم يصل إلى حد الاستقرار فهو في ازدياد مستمر مع التوسع الزراعي في المنطقة ( وقدرت جملة المياه المتسربة إلى وادى النطرون من منطقة غرب النوبارية الزراعية ووادى النيل بحوالى ٥٩ مليون متر<sup>٣</sup> فى السنة ، وذلك من واقع للضغوط البيزومترية للطبقات الحاملة للمياه ) .

- تغذية محدودة عن طريق مياه الأمطار القليلة المتساقطة على المنطقة ، وقدرت جملة المياه المتسربة من هذا المصدر إلى داخل أراضي المنخفض بنحو ٠,٦ مليون متر<sup>٣</sup> فى السنة .

ويوجد مصدرين لفقد المياه من وادى النطرون هما البخر من البحيرات والتبخر / نتح من التربة والنبات ، وقدر هذا الفقد بحوالى ٥٩ مليون متر<sup>٣</sup> فى السنة ، أى أن كمية التدفق المتوقعة إلى المنخفض تساوى تقريباً التدفق منه ، لذلك فالمنخفض فى حالة إتران مائى ، ويمكن تقليل كمية التدفق المفقودة بالبخر من البحيرات بعمل شبكة من الخنادق قاطعة للمياه الجوفية المتسربة للبحيرات ، ومن ثم يمكن استغلال مياه تلك الخنادق فى زيادة الرقعة الزراعية بالمنطقة .

● **صلاحية المياه الجوفية فى وادى النطرون :** تعتبر المياه الجوفية بمنطقة وادى النطرون عموماً ملائمة لأغراض الري ، ولم يتبين تغير ملحوظ فى درجة ملوحتها مع الزمن ، أو مع السحب إلا فى بعض الأجزاء الواقعة شرق البحيرات ، ويمكن تصنيف أراضي المنخفض من حيث ملوحة المياه الجوفية بها إلى :

( أ ) الجزء الشرقى من المنخفض ( المجاور لطريق القاهرة الإسكندرية ) تبلغ نسبة الملوحة فى مياهه الجوفية حوالى ٤٠٠ ملليجرام / لتر وهى تصلح لزراعة كافة المحاصيل .

( ب ) الجزء الغربى والشمالى من المنخفض ( المجاور للبحيرات المالحة ) تتراوح نسبة الملوحة فى مياهه الجوفية بين ١٤٠٠ - ٢٤٠٠ ملليجرام / لتر ، ويمكن استعمالها فى زراعة المحاصيل ذات التحمل للملوحة العالية .

التباين الموسمي للمياه الجوفية في مصر : يتسبب المناخ الجاف السائد خاصة خلال شهور الحرارة المرتفعة في تحرك مستوى الماء الجوفي إلى أعلى ، مما يعمل على زيادة معدلات التبخر من المياه الجوفية خلال هذه الشهور ، وتراكم الأملاح بالتربة خاصة في شمالي دلتا النيل ، والجدول التالي يوضح معدلات أعماق المياه الجوفية في بعض المناطق من مصر خلال شهور السنة المختلفة ، ويظهر منه أن المناطق تختلف فيما بينها في مدى عمق المياه الجوفية في أراضيها ، كما تختلف في مدى تنذب مستوى هذه المياه تبعا لتباين العناصر المناخية خلال شهور السنة ، حتى أنها تكاد تقترب في مساحات شاسعة من سطح التربة الزراعية ، الأمر الذي يؤدي إلى رداءة تهوية هذه التربة ويحد من نشاط البكتريا النافعة ، وتحويل العناصر الغذائية في التربة إلى صورة ضارة بالنباتات المزروعة في هذه المناطق .

ولما كانت معظم النباتات لا تنمو جيدا في الأراضي الملحية حيث يسبب ذلك ضعف نموها الخضري والزهرى والثمارى ، كما يؤدي ارتفاع مستوى الماء الجوفي إلى نقص المجال أو الحيز الذي ينتشر فيه جذور هذه النباتات ، مما يعمل على موت الجذور وتساقط الأزهار والأوراق وتصبح النباتات عرضة للإصابة بكثير من الأمراض ، لذلك فإن كثير من المحاصيل خاصة محاصيل الفاكهة المزروعة في أراضي مصر المتأثرة بارتفاع مستوى مياهها الجوفية ( التى تؤثر على مستوى قدرتها الإنتاجية وتحولها إلى أراضي درجة ثالثة ، ورابعة ، وخامسة ، وسادسة ، مثل أراضي واسعة من محافظات كفر الشيخ وبمياط والإسكندرية والبحيرة والفيوم وبعض الأراضي المتأثرة هنا وهناك في محافظات الغربية والشرقية والمنوفية والجيزة ، وبني سويف ، والمنيا ، وأسيوط ) يقل متوسطات إنتاجية الفدان فيها من هذه المحاصيل .

وقد أوضحت معاملات الارتباط بين المعدلات الشهرية لأعماق المياه الجوفية وكل من معدلات درجات حرارة الهواء العظمى والصغرى والوسطى ومعدلات درجات حرارة التربة الزراعية حتى عمق متر واحد أن هناك ارتباطات عكسية بين هذه المتغيرات ، بمعنى أنه كلما ارتفعت المعدلات الشهرية لدرجات حرارة التربة الزراعية والهواء تقل أعماق المياه



الجوفية نتيجة لزيادة التبخر من هذه المياه الناتج عن تزايد جفاف الهواء ، وهذا ما تؤكدته أيضا وجود علاقة عكسية بين معدلات التبخر والمعدلات الشهرية لأعماق المياه الجوفية ، أما الرطوبة النسبية فنجدتها ترتبط ارتباطا موجبا بالمعدلات الشهرية لأعماق المياه الجوفية ، بمعنى أنه كلما قلت الرطوبة النسبية خلال شهور الحرارة المرتفعة تقل أعماق المياه الجوفية نتيجة لزيادة التبخر / نتج الناتج عن زيادة حدة جفاف الهواء .

معدلات أعماق المياه الجوفية في بعض محافظات الجمهورية خلال شهور السنة بالمتر .

الشهر	الجيزة	بنى سويف	المنيا	أسيوط	سوهاج	قنا
شهور الأراضي الزراعية الأكثر	٢٣,٥	٢٧,٠	٣٧,٧	٥٢,٥	٦٠,٣	٧٥,٣
يناير	١,٥٦	١,٥١	٤,٠٣	٤,٨٣	٣,٤٨	٤,٩٢
فبراير	١,٥٦	١,٦٤	٤,٠٧	٤,٧٧	٣,٤٦	٥,٠٤
مارس	١,٧	١,٤٧	٣,٨٦	٤,٣٨	٣,٥٢	٥,١٠
أبريل	١,٥٩	١,٣٠	٣,٨٣	٤,٤٨	٣,٢٩	٤,٩٥
مايو	١,٥٥	١,٣٥	٣,٧٥	٤,٤٣	٣,٢١	٥,١٢
يونية	١,٢٤	١,٢٧	٣,٦٥	٤,٣٠	٢,٩٦	٤,٩٥
يولية	٠,٩٩	١,٢١	٣,٥٧	٤,١١	٢,٨٢	٤,٢٢
أغسطس	٠,٨٩	١,٢٥	٣,٥٥	٤,٠٥	٢,٦٢	٤,٠٣
سبتمبر	١,٣١	١,٢٧	٣,٦٥	٤,١٦	٢,٦٨	٤,٣٧
أكتوبر	١,٢٩	١,٣٢	٣,٧١	٤,٢٩	٢,٧٠	٤,٧٢
نوفمبر	١,٤٣	١,٢٤	٣,٧٠	٤,١٣	٢,٧٥	٤,٣٠
ديسمبر	١,٦٤	١,١٧	٤,٤٤	٤,١٤	٢,٩٤	٤,٥٧
سنوى	١,٤٠	١,٣٣	٣,٨٢	٤,٣٣	٣,٠٤	٤,٦٩

أنظر : ياسر السيد ، ١٩٩٨م .

ونظرا لأن الأراضي الرملية تفقد من الماء الأرضي بالتبخر أقل من الأراضي الطينية الرسوبية ، لذلك نجد أن كمية المياه الجوفية القابلة للتبخر تكون أقل في الأراضي الرملية الموجودة ببعض الجزر النهرية ، والأراضي الواقعة على أطراف وادي النيل الشرقية والغربية القريبة من الصحراء عن الأراضي الطينية الرسوبية في قلب وادي النيل ودلتاه ومنخفض الفيوم ،

ويرجع السبب فى ذلك الى قلة قدرة الاراضى الرملية على توصيل الماء الى السطح بمعدلات تتناسب مع معدلات التبخر ، لذلك فإن تربات وادى النيل والدلتا ومنخفض الفيوم التى تحتوى على حبيبات مركبة ( قطرها أكبر من ملليمتر ) تقل فيها حركة الماء من أسفل إلى أعلى ، مما يؤدي الى انخفاض معدلات التبخر من المياه الجوفية ، وهذا ما يشاهد بتربات وادى النيل والدلتا ومنخفض الفيوم التى تتميز بقوام خشن على سطحها ، كما يتميز الاراضى الطينية الرسوبية كذلك بخاصية التمدد بالابتلال والانكماش بالجفاف ، وهذه الخاصية لها فاعليتها من حيث تجديد الهواء الأرضى وتبخر وطرده الماء الجوفى الزائد .

## ٤ - نظم الري والصرف الزراعى :

### ١- نظم الري :

لقد مجرى النيل وما يحتاجه من إصلاح أنظار القائمين بالأمر فى مصر منذ القدم فعنى ملوكهم بإقامة الجسور وتقويتها درءا للأخطار التى كانت تهدد البلاد من جراء الفيضانات العالية ، كما حفروا الترع لتنظيم إيصال المياه إلى الحقول والمزارع ، ويذكر التاريخ أن أول من قوى حول النيل هو الملك مينا ( نارمر ) فقد أقام على الجانب الأيسر من النهر - حيث العمار والمدن الكثيرة - جسرا قويا لمنع إكتساح المياه للبلاد ، وشق الترع لتوصل المياه إلى الاراضى المنخفضة ، وأقام جسورا عمودية على مجرى النيل ليسهل توزيع المياه وصرفها ، وكانت هذه هى الخطوة الأولى فيما عرف بنظام الري الحوضى ، واتخذ أحد فراعنة الأسرة الثانية عشرة من بحيرة كوريس مصرفا لمياه الفيضان الزائدة ، حتى لا تتعرض البلاد لخطر الغرق ، ولكن ما لبث القدماء أن فطنوا إلى إمكان الاستفادة بتلك المياه فى ري المحاصيل عندما يهبط منسوب النيل ويقل إيراده .

وظل نظام الري الحوضى سائدا فى عهد العرب على الرغم من العناية الكبيرة بالزراعة ، وزادت مساحة الاراضى المنزرعة من مليون ونصف مليون فدان فى أول حكمهم إلى ثلاثة ملايين فى أواخره ، ثم تدهورت شئون الزراعة فى عهد المماليك .

وقد اهتم محمد على منذ أن تولى حكم مصر بالزراعة اهتماما كبيرا ، فحفر الترع وأقام القناطر على مجرى النيل ، فأصبح بمصر نظامين للري ،



وفى العرض التالى نتعرف على ماهية هذين النظامين ومزاياهما وعيوبهما والبراعث التى تدعو إلى تعميم أحدهما دون الآخر .

**أ- الري الحوضى :** كان الري الحوضى هو النظام السائد فى مصر سابقا ،

وهو عبارة عن اعطاء الأرض رية واحدة أثناء الفيضان بعمق حوالى مترا واحدا فوق سطح الأرض ، وتزرع الأرض بعدها بمحصول واحد شتوى ، وبعد حصاد هذا المحصول تترك الأرض بورا حتى موعد الفيضان التالى . فقد لاحظ الانسان أنه فى وقت معين فى السنة يبدأ منسوب النهر فى الارتفاع ثم يغمر الوادى من الهضبة الشرقية إلى الهضبة الغربية ، وتستمر المياه على هذا المنسوب لفترة معينة ثم تنحصر ثانية إلى مجرى النهر ، وقد ساعدته هذه الظاهرة الطبيعية على أن يستقر فى الوادى ، ومن هذا بدأت الحضارة المصرية القديمة .

وقد أدخل المصريون القدماء عدة تحسينات على هذه الطريقة الطبيعية للرى منها :

- حفر مجارى أو عمل برابخ تخترق الأرض العالية التى على جانبى النهر لتوصيل مياه الفيضانات للأراضى المنخفضة البعيدة عنه . هذا مع ملاحظة أن سبب ارتفاع منسوب الأراضى بجوار المجرى هو الترسيب المستمر الذى يتركز معظمه بجوار مجرى النهر .

- إقامة السدود فى طريق المياه لمنعها من الانسياب شمالا وهذه هى المعروفة الآن بإسم الصلايب .

- لحصر مياه الفيضانات داخل المجرى ، أنشئ الجسر الأيسر للنيل فى عهد الملك ( مينا ) حيث العمارة والمدن الكبيرة ، ثم أنشئ الجسر الأيمن فى عهد الملك سيزوستريس فى الأسرة الثانية عشر ، وخشية أن يترتب على ذلك حبس تصرف النهر فى مجراه وخوفا أن تجتاح الفيضانات العالية أقاليم الوجه البحرى ، أمر الملك سيزوستريس بتوسيع ذلك المجرى الطبيعى الذى كان يؤدي إلى منخفض الفيوم ، وجعل منه منفذا ضخما للمياه الزائدة فى الفيضانات العالية ، كما عمل على إعادة المياه من ذلك المنخفض الذى كان معروف بإسم ( بحيرة موريس ) إلى النهر ثانية بعد هبوط الفيضان ، فتضيف فى قمة الدلتا موسما زراعيا آخر بعد الزراعة الشتوية .

- حتى لا تغمر الأرض المنخفضة البعيدة عن المجرى بارتفاع كبير ، أنشأت الطراريذ الفاصلة ، وهي عبارة عن جسور تسير موازية لطراد النيل الأصلي .

- رى أكبر مساحة ممكنة فى السنين منخفضة الفيضان ، ولهذا الغرض أقيمت القناطر الكبرى على النيل ( إسنا ونجع حمادى وأسبوط ) وذلك لرفع منسوب مياه الفيضان المنخفضة أمام أفرع الترعى التى تغذى أرض الحياض ، وقد قويت هذه القناطر فيما بعد .

- كان الغرض من التحسينات أيضا الانتفاع بطمى النيل وتوزيعه توزيعا عادلا على جميع الأراضى ، وبإتمام إنشاء خزان السد العالى ، أصبح المنطلق من المياه هى المقادير الكافية لمواجهة الاحتياجات المائية الفعلية للمحاصيل الزراعية والملاحة ، وبهذا تختفى ظاهرة الفيضان التى يعتمد عليها نظام الرى الحوضى ، ومن ثم كان لازما أن تحول أراضى الحياض جميعا لنظام الرى المستديم وهو المشروع الذى بدأ تنفيذه منذ عام ١٩٦٠ م .  
أنواع الحياض :

- الحياض العادية : وهى عبارة عن سلسلة من الحياض متصلة بما يجاورها من الناحيتين البحرية والقبليّة .

- الحياض المنعزلة : وهى عبارة عن سلسلة من الحياض منفصلة تماما عما جاورها من الحياض من الناحيتين البحرية والقبليّة .

**ب- الرى المستديم :** عندما ولى محمد على باشا حكم مصر ، وجد أن التوسع الزراعى هو أساس الاقتصاد القومى ، فأدخل فى مصر بعض المحاصيل الزراعية الهامة كالقطن ، وهو محصول يحتاج إلى رى منتظم فى وقت انخفاض النيل ، كما يحتاج إلى حمايته من طغيان مياه الفيضان ، فكان هذا داعيا إلى تغيير نظام الرى المتبع وإيجاد نظام جديد يكفل رى الأرض طول العام ، وهكذا نبتت فكرة ما يعرف اليوم بنظام " الرى المستديم " وعمد محمد على باشا إلى الوجه البحرى ( الدلتا ) فقوى جسور النيل به حتى لا تغرق مياه الفيضان الأراضى الزراعية ، ثم عمق الترعى حتى تسمح بدخول مياه الصيف الواطئة فيها وبنى عليها القناطر المتعددة ، ليتمكن بذلك من رفع المياه أمامها إلى منسوب يقل معه نفقات رفعها إلى الأراضى ، وكان يوائم بذلك بين نظام الرى الدائم ونظام الرى



الحوضى ، على أن الترع كانت ترسب فيها مقادير كبيرة من الطمي تستدعى تكرار عملية التعميق والتطهير فى كل عام ، وتتطلب نفقات باهظة وأيدى عاملة كثيرة ، لذلك طلب إلى مهندسيه البحث عن وسيلة يمكن بها رفع منسوب مياه النهر بحيث تدخل الترع من غير حاجة إلى تعميقها ، فأعد مهندسوه مشروع بناء قناطر عظيمة على فرعى النيل عند قمة الدلتا ، فوافق عليه وشرع فى بناء القناطر الخيرية التى تعد بمثابة الحجر الأساسى فى المشروعات التى تمت بعد ذلك فى عهد من خلفوه .

ولتدعيم نظام الري المستقيم على أسس هندسية سليمة ، روعى الآتى :

أ - تعزيز إيراد نهر النيل فى الفترة من فبراير إلى يولية من كل عام ، باعتبارها الفترة التى يقل فيها إيراد النهر عن احتياجات المحاصيل الزراعية .

ب - رفع مناسيب النهر صناعيا فى الفترة المذكورة ، لكى تتطلق المياه حرة فى الترع الرئيسية المغذية دون الحاجة إلى استخدام الطلمبات فى رفع مياه النيل ، عند تلك نشأت فكرة بناء القناطر على النيل ، وذلك لرفع منسوب المياه أمامها لتغذية أقسام الترع الرئيسية الآخذة من أمام هذه القناطر ، وتم إنشاء القناطر الخيرية سنة ١٨٦٣م ، وعندما ظهرت حاجة البلاد للمياه خلال فترة أقصى احتياج ، نشأت فكرة التخزين السنوى لحجز جزء من مياه الفيضانات لاستعماله وقت النحراريق ، وأقيم خزان أسوان سنة ١٩٢٠م ليسمح بتخزين مليار من الأمتار المكعبة ، كما تم بناء قناطر إسنا وأسيوط وزفتى فى هذا التاريخ ، ولكننا لمسنا شدة الحاجة إلى المياه وتقرر تعليية خزان أسوان سنة ١٩١٢م ليصبح المخزون ٢,٧٥ مليار م<sup>٣</sup> ، ونشئ فى الفترة بين ١٩٢٧م - ١٩٣٠م قناطر نجع حمادى ، وفى عام ١٩٢٥م أنشئ خزان سنار لفائدة السودان ، ثم أنشئ خزان جبل الأولياء سنة ١٩٣٧م ، لغرض التخزين لصالح مصر ، ثم اقتضت المصلحة تعليية خزان أسوان مرة ثانية ، وقد تمت هذه التعليية سنة ١٩٣٣م ليصبح المخزون ٥ مليار م<sup>٣</sup> ، كما فكر فى تعليية ثالثة فى الأربعينات ، إلا أن هذه التعليية لم تتم حيث انصرف التفكير إلى بناء المد العالى .

مشروعات الري : استدعت الرغبة فى تعميم الري المستقيم إقامة القناطر الحاجزة لرفع منسوب الماء ، كما اقتضت تدبير المياه لسد المطالب الزراعية

فى فترة انخفاض النهر ، قدسنت مشروعات الرى الكبرى ونفذ منها ما دعت الحاجة إلى تنفيذه ، كذلك شقت قنوات وترع جديدة لتوصيل المياه إلى الأراضى تيسيرا لريها ، وفيما يلي أهم السدود والقناطر والجداول التى أقيمت أو شقت لتعميم الرى الدائم فى مصر .

## أ- السدود والقناطر فى الوجه القبلى :

السد العالى : حرصت ثورة ١٩٥٢م منذ قيامها على بذل كل الجهود لرفع مستوى المعيشة للشعب المصرى وزيادة الدخل القومى لمقابلة الزيادة المطردة فى عدد السكان ، وقد وجدت فى مشروع السد العالى غايتها المنشودة ، حيث تخزن فيه مياه الفيضان التى كانت تذهب هباء إلى البحر المتوسط ، وذلك لضمان توسيع الرقعة الزراعية وضمان إيراد مائى لها ، وكذلك ضمان توليد طاقة كهربائية كبيرة تكون أساس التنمية المرتجى للبلاد لحل مشكلة الزيادة السكانية ، والتى لا يمكن حلها إذا اعتمدنا على التوسع الزراعى وحده ، وبالإضافة إلى هذا وذلك ضمان وقاية البلاد من أخطار الفيضان .

فى ١٨ أكتوبر ١٩٥٢م قررت الدولة البدء فى دراسة مشروع السد العالى وشكلت لجنة دولية تضم مجموعة من أكبر الأساتذة والخبراء العالميين المختصين فى إنشاء الخزانات والسدود لتدرس إمكانية المشروع وسلامته - وفى ١٤ ديسمبر سنة ١٩٥٤م أقرت اللجنة سلامة المشروع من جميع الوجوه فقررت الحكومة البدء فوراً فى تنفيذ المشروع ، وكان طبقاً للمعاهدة المائية بين مصر والسودان أن أمكن الوصول إلى اتفاق جديد بين الدولتين سنة ١٩٥٩م قبل البدء فى تنفيذ المشروع ، وذلك لتحديد نصيب كل من مصر والسودان فى متوسط إيراد النهر الذى يمكن الاعتماد عليه فى التوسع الزراعى بالدولتين .

وقد تم الاتفاق على أن يكون صافى المخزون فى بحيرة السد العالى على أساس التوسع السنوى لإيراد النيل عند أسوان وبعد استبعاد القدر الذى نصت عليه الاتفاقية الأولى لكل من الدولتين والذى يصل إلى ٤٨ مليار م<sup>٣</sup> لجمهورية مصر العربية ، ٤ مليار م<sup>٣</sup> للسودان ، وقسم الباقي من ناتج التخزين وهو ٢٢ مليار م<sup>٣</sup> بين الدولتين بحصة قدرها ٧,٥٠ مليار م<sup>٣</sup> لمصر ، ١٤,٥٠ مليار م<sup>٣</sup> للسودان ، وهكذا يصبح نصيب مصر من المياه بعد





إنشاء السد العالى ٥٥,٥٠ مليار م<sup>٣</sup> ، ويصبح نصيب السودان ١٨,٥٠ مليار م<sup>٣</sup> ، أما الباقي وقدره ١٠ مليار م<sup>٣</sup> فهي الكمية المعرضة للفقد بالتبخر والتسرب من حوض السد .

وصف عام لمشروع السد العالى :

السد العالى عبارة عن سد ركامى كبير ، ويقفل مجرى النهر على بعد ٦,٥٠ كيلومتر جنوبى سد أسوان مع تحويل المياه إلى مجرى جديد عبارة عن قناة مكشوفة ( قناة التحويل ) تتوسطها ستة أنفاق ، ومداخل الأنفاق مزودة ببوابات حديدية للتحكم فى كميات المياه التى تمر بها ، ويتفرع كل نفق قبل نهايته إلى فرعين ، وتصب للفروع الإثنى عشر فى محطة الكهرباء لتغذى كل منها وحدة توليد مائية قبل أن تخرج المياه إلى القناة المكشوفة .

وتقع قناة التحويل على الضفة الشرقية من النيل كما يوجد فى الضفة الغربية مفيض لصرف المياه الزائدة عن السعة القصوى لحوض التخزين .  
لماذا أقيم السد العالى فى موقعه الحالى .

- إن اختلاف تصرفات النهر من سنة إلى أخرى من ٤٥,٥ مليار م<sup>٣</sup> سنة ١٩١٣م إلى ١٣٧ مليار م<sup>٣</sup> سنة ١٨٧٩م ، ونظرا لأن إيراد النيل الأزرق ونهر عطبرة يعادل ٦٦% من إيراد النهر ، كان لابد من إنشاء السد على النيل الرئيسى خلف مصب نهر عطبرة .

- كان لابد من اختيار موقعا للسد نحصل منه على سعة كبيرة جدا للتخزين إذ يلزم بالاضافة إلى سعة التخزين المستمرة والتشغيل السنوى ، سعة أخرى كبيرة لاستيعاب رواسب الطمي وسعة أخرى للوقاية من خطر الفيضان .

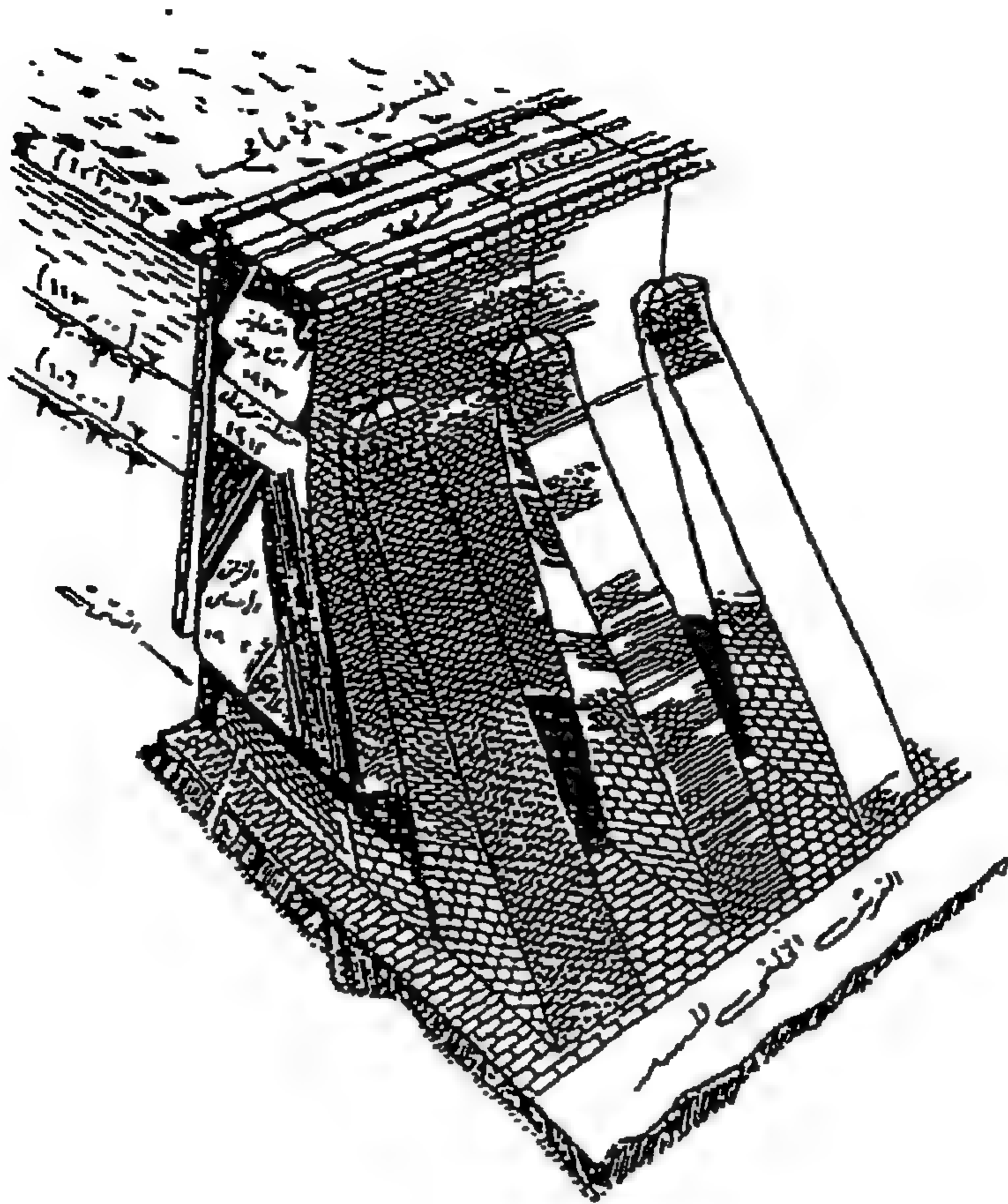
- تكاليف إنشاء خزان واحد للتخزين المستمر لسعة معينة تقل عن تكاليف إنشاء خزانين أو أكثر فى موقعين أو مواقع مختلفة تعطى نفس السعة ، ولذا كان من الواضح أن أنسب مكان لإنشاء السد العالى هو أراضى جمهورية مصر العربية قريبا من سد أسوان كلما أمكن .

سد أسوان : مر سد أسوان بعدة أنوار يمكن تلخيصها فيما يلى :

- من عام ١٨٩٨م إلى عام ١٩٠٢م أنشئ السد الأصى ليحفظ منسوب الأمام إلى ١٠٦م ، ومقدار التخزين ٠,٩٨ مليار م<sup>٣</sup> ومقدار الضاغط على السد ١٨ مترا .



- من عام ١٩٠٧ إلى ١٩١٢م تمت التعلية الأولى للسد ليحفظ منسوب  
الأمم على ١١٣ م ، ومقدار التخزين ٢,٧٥ مليار م<sup>٣</sup> ومقدار الضاغط على  
السد ٢٥,٦ مترا .



## سد أسوان

- من عام ١٩٢٩م إلى ١٩٣٣م تمت التعلية الثانية للسد ليحفظ  
منسوب الأمم على ١٢١ م ، ومقدار التخزين ٥ مليار م<sup>٣</sup> ، ومقدار الضاغط  
على السد ٢٣ مترا .

- في عام ١٩٤٥م ظهرت فكرة عمل تعلية ثالثة للسد ، إلا أنه لم  
يجانف بتنفيذها .

- روعى عند تنفيذ التعلية الثانية ، إمكان الحجز على السد لمنسوب  
١٢٢م لكي يصل كمية المخزون إلى حوالي ٥٤٠٠ مليون م<sup>٣</sup> ، وفي عام

١٩٥٥م رفع منسوب التخزين فعلا لدرجة ١٢١,٣ ثم إلى ١٢١,٤ في عام ١٩٥٩م للحصول على كمية تخزين ٥١٤٠ مليون م<sup>٣</sup> ، وبإتمام المرحلة الأولى لمشروع السد العالي في منتصف مايو عام ١٩٦٤م بطل استخدام سد أسوان لأغراض التخزين ، وأصبحت وظيفته مقصورة على تمرير مياه السد العالي من ناحية ، وأغراض توليد الكهرباء من ناحية أخرى .

قناطر إسنا : تم إنشاؤها في عام ١٩٠٨ على بعد حوالي ١٦٩ كم شمال خزان أسوان ، وكان الغرض منها تحسين حالة الري الحوضي في محافظتي قنا وأسوان ، وقد تم تقويتها بين عامي ١٩٤٦م و ١٩٤٨م لزيادة الحجز من ٢,٥ متر إلى ٥,٠ متر أثناء الفيضان ، وذلك لضمان تحسين الري الحوضي ورفع المياه مدة فصل الصيف عندما تسمح بذلك موارد التخزين .

قناطر نجع حمادى : تم إنشاؤها في عام ١٩٣٠م ، والغرض منها تحسين الري الحوضي في مناطق شمالى محافظة قنا ، وجميع أراضي محافظتي سوهاج وأسيوط ، وذلك بحجز ٤,٠ متر مدة الفيضان ، وكذلك لضمان الري المستديم في الحياض التي حولت إلى هذا النظام في سوهاج وأسيوط وذلك بحجز قدره ٤,٥ متر أثناء الصيف ، وتأخذ من أمامها ترعتي نجع حمادى الشرقية والغربية .

قناطر أسيوط : عندما استقر للرأى في نهاية القرن التاسع عشر على إنشاء خزان أسوان ، استدعى الأمر بناء قناطر على النيل عند أسيوط لرفع منسوب المياه أمام ترعة الإبراهيمية حتى تأخذ نصيبها من مياه الصيف والفيضان ، دون أن يكون لانخفاض المناسيب الطبيعية للنيل أثر كبير عليهما ، أى كان الغرض منها هو ضمان الري المستديم لمصر الوسطى ومحافظة الفيوم ، وذلك عن طريق ترعة الإبراهيمية ، وقد أنشأت قناطر أسيوط في الفترة بين سنة ١٨٩٨م إلى ١٩٠٢م ، وعندما شرع في التعلية الثانية لخزان أسوان وإنشاء خزان جبل الأولياء ، دعت الحاجة إلى تقوية قناطر أسيوط التي تمت بالفعل في الفترة بين سنة ١٩٣٤م إلى ١٩٣٧م لتمكن من رفع المناسيب أمامها بمقدار ٤,١ متر في الصيف و ٣,٨٠ متر في وقت الفيضان ، ويخرج منها بالقرب من ديروط بحر يوسف الذى يروى إقليم الفيوم ، وهو مجرى طبيعى كثير التعاريج والالتواءات ، ويستعمل كترعة نيلية أيضا إذ يروى الحياض التي تقع بين مبدئه وقناطر اللاهون أثناء الفيضان .



## ب- القناطر فى الوجه البحرى :

قناطر محمد على : تم إنشاؤها فى ديسمبر سنة ١٩٣٩ وهى على مسافة غير بعيدة عن قناطر الدلتا ( القناطر الخيرية ) وذلك لكى تحل محل هذه القناطر بعد أن أصبحت عاجزة عن تأدية الغرض الذى أنشأت من أجله .  
قناطر زفتى : تقع على فرع بمياط وعلى بعد ٨٧ كم من القناطر الخيرية ، وأنشأت فى الفترة بين ١٩٠١م و ١٩٠٣م ، وكان الغرض منها رفع المناسيب أمامها لتغذية الرياح العباسى وترعة المنصورة لرى حوالى ٨٠٠ ألف فدان بمحافظتى الغربية والدقهلية ، وقد صممت القناطر فى مبدأ الأمر لحجز ٤,٠ متر ، ولكن أمكن زيادتها إلى ٦,٠ متر بإضافة هدار غاطس فى الخلف .

قناطر إدفينا : أنشأت فى الفترة بين عامى ١٩٤٨م و ١٩٥٠م ، ويبلغ أقصى فرق توازن عليها ٦,٨٠ مترا ، والغرض منها هو أن تحل محل السد الترابى الذى كان ينشأ كل عام على فرع رشيد بعد مرور الفيضان وانخفاض مناسيب النهر ، والذى ما زال العمل جاريا به فى فرع بمياط عند فارسكور ، وإنشاء هذه القناطر يوفر حوالى مليار متر مكعب من المياه كانت تصرف من قناطر الدلتا فى أواخر ديسمبر لمكافحة دخول مياه البحر المتوسط إلى فرع رشيد أثناء عملية إنشاء السد الترابى والتى كانت تستغرق حوالى شهر ، وهذه الكمية من المياه قد لا يمكن توفيرها فى السنين المنخفضة للفيضان والتى كان يضطر فيها إلى التبكير فى ملء خزان أسوان .

مما تقدم يتضح أن القناطر الموجودة على نهر النيل بعضها كان يستعمل وقت الفيضان فقط لضمان الرى الحوضى مثل قناطر إسنا ، وبعضها كان يستعمل وقت الصيف فقط لضمان الرى المستديم مثل قناطر الدلتا وزفتى وإدفينا ، وبعضها كان يستعمل للرى الحوضى والمستديم معا مثل قناطر نجع حمادى وأسيوط .

أما الآن وبعد اتمام إنشاء السد العالى ، فتستعمل هذه القناطر كلها فى عملية الرى المستديم ، حيث أن جميع أراضي الجمهورية قد تحولت إلى هذا النظام .

## الترع فى مصر :

تتقسم مجارى الرى فى مصر تبعا لأهميتها ومستوياتها إلى ما يلى :

الرياحات :

هى أكبر أنواع الترع فى الوجه البحرى ( وتضم التوفيقى والمنوفى والبحيرى والعباسى ) وهى تأخذ مباشرة من النيل من أمام قناطر الدلتا أو قنطرة زفتى ، والرياحات لا تستعمل إلا فى نقل المياه فقط ، ولا يوجد عليها أى رى مباشر .

- الرياح التوفيقى : شق فى شرقى دلتا النيل ويبلغ الزمام الزراعى لهذه المنطقة نحو ١,٨ مليون فدان ، وقد تم إنشاؤه عام ١٨٨٧م ، والغرض منه إمداد بحر موسى فى الشرقية والترعة البوهية والبحر الصغير فى الدقهلية وغيرها من الترع التى كانت تأخذ من النيل مباشرة ، وبعد ميت غمر يسمى بالترعة المنصورية ، وعند مدينة المنصورة يتفرع إلى فرعين : أحدهما يسير محاذيا لفرع دمياط ويسمى بالشرقاوية ، والآخر يسير شرقا ويسمى بالبحر الصغير ويروى شمال محافظة الدقهلية ويصب فى النهاية فى بحيرة المنزلة .

- الرياح المنوفى : شق هذا الرياح فى وسط الدلتا ويبلغ الزمام الزراعى لهذه المنطقة نحو ١,٧ مليون فدان ، والرياح يبدأ من قناطر الدلتا متجها نحو الشمال ، وعند الكيلو ١١ تتفرع منه ترعة النخاعية ، وعند الكيلو ٢٩ يتفرع الرياح المنوفى إلى فرعيه الرئيسيين : الترعة الباجورية وتتجه نحو الشمال الغربى ، والبحر الشبىنى ويعتبر الفرع الرئيسى الأول للرياح المنوفى .

- الرياح البحيرى : شق هذا الرياح فى غربى دلتا النيل ويبلغ الزمام الزراعى لهذه المنطقة نحو ١,٥ مليون فدان ، يأخذ مياهه من الجانب الغربى للنيل أمام القناطر الخيرية ، وقد أنشئ بعد الانتهاء من بناء القناطر مباشرة ولكن رمال الصحراء كانت قد سدت جزءا منه فأعيد تطهيره ، ومنه تخرج ترعة النوبارية وفرعها ترعة الحاجز ، وترعة أبو دياب التى تغذى المنطقة الغربية لمحافظة البحيرة ، وعند بلدة كفر العيس تخرج منه ترعة الخندق الشرقى ، التى تمتد إلى أن تصب فى ترعة المحمودية وترعة الخندق الغربى التى تغذى المنطقة الواقعة غربى للسكة الحديدية .



## الترع الرئيسية :

تأخذ الترع الرئيسية من الرياحات أو من النيل مباشرة ، وتمصر الترع الرئيسية فى المناطق العالية حتى يمكن أن تتحكم فى رى جميع الأراضى ، وتكون هى وفروعها المتعددة منطقة رى تسمى بإسمها ، ويجب أن تكون الترع الرئيسية فى أحباسها العليا ترع نقل فقط ، ولمنع الرى المباشر على الترع الرئيسية تعمل جنبات موازية لها ، وتأخذ الجنايات عادة من أمام قناطر الحجز على الترع الرئيسية ، وأهم الترع الرئيسية فى الوجه القبلى ودلتا النيل تبعا لأقسامها هى :

الترع فى الوجه القبلى : تعد ترعتى أصفون والكلاية أول ترعتين تتفرعان من النيل فى مصر وتغذيهما قناطر إسنا ، وتمتد الأولى محاذية للنيل فى جانبه الغربى حتى تنتهى إلى الجنوب من نجع حمادى بينما تغذى ترعة الكلاية الأراضى الواقعة فى شرق النهر حتى منتصف المسافة بين قنا ونجع حمادى ، ومن نجع حمادى تخرج الترعة الفؤادية على الجانب الأيسر للنيل لتنتهى إلى الجنوب من سوهاج ، والترعة الفاروقية على الجانب الأيمن وتنتهى إلى الجنوب من أسيوط بقليل .

وعند سوهاج تخرج من البر الأيسر للنيل ترعة السوهاجية لتروى المنطقة الغربية للنيل بين سوهاج وجنوب أسيوط رىا حوضيا لانتخفاض مستوى المياه فى فصل الصيف عند مأخذها من النيل ، ومن قناطر أسيوط تخرج ترعة الأبراهيمية غرب النيل وهى من أطول قنوات العالم العذبة لتنتهى إلى الجنوب من الجيزة بقليل .

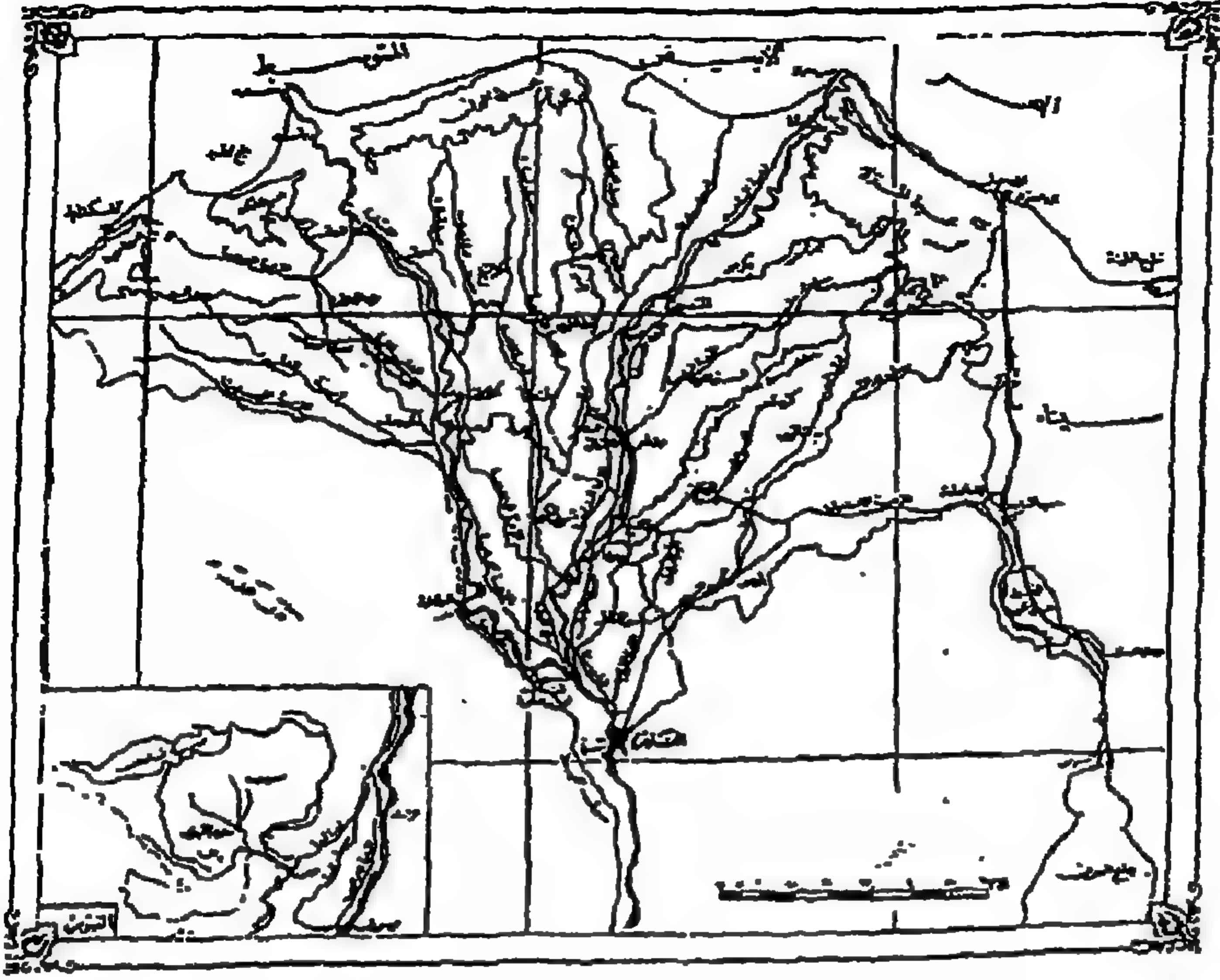
وعند ديروط يخرج من نهر النيل بحر يوسف وتغذيه الترعة الابراهيمية ، وهو مجرى طبيعى كثير التعرجات ، ويستعمل كترعة نيلية لرى الحياض التى تقع بين مبدئه وقناطر الاهون ( مدخل منخفض الفيوم ) أثناء الفيضان ، وتعتمد محافظة الفيوم عليه فى الرى ، وأهم فروعها فيها ترعة عبد الله وهبى فى الشرق ، وترعة بحر للتزلة فى الغرب ، بالإضافة إلى العديد من الترع التى تتفرغ منه على شكل مروحة مركزها عند مدينة الفيوم ( محمد فريد فتحى ، ١٩٩٧م : ٢١٨ ) .





## الترع فى دلتا النيل :

- شرق الدلتا : تشمل هذه المنطقة محافظات القليوبية والشرقية والدقهلية ،  
وأهم ترعها هى :



الترع والمصارف الرئيسية فى الوجه البحرى

- الترعة الإسماعيلية : وتخرج من النيل مباشرة شمال القاهرة بقليل أنشأت سنة ١٨٦٠ وكان الغرض من إنشائها هو مد البلاد الواقعة على قناة السويس بالمياه العذبة ، ثم استعملت بعد ذلك لرى المنطقة المحصورة بين ترعة الشرقاوية والصحراء ، وتسير نحو الشمال الشرقى حتى وادى الطميلات ثم تتجه شرقا حتى تصل مدينة الإسماعيلية فتتفرع إلى فرعين ، يسير أحدهما جنوبا ويسمى بترعة السويس ، وتمر هذه الترعة فى أرض رملية ، ولذلك تفقد كمية كبيرة من مياهها بالتسرب .

- ترعة الشرقاوية : تأخذ من النيل مباشرة بعد شبرا بمسافة قصيرة وتتفرع عند شبين القناطر إلى فرعين ، الشينى والخليلى ، وهى تروى الجزء الشرقى لمحافظة القليوبية والجنوبى لمحافظة الشرقية .

- ترعة الباسوسية : تأخذ من النيل بعد الشرقاوية بقليل ، وتروى الجزء الشمالى لمحافظة القليوبية ثم تخرق جنوب محافظة الشرقية وتسمى هناك بترعة أبى الأخضر ، حيث تصب فى ترعة الوادى التى تصل بحر موسى بترعة الإسماعيلية .

- وسط الدلتا : تشمل هذه المنطقة محافظتى المنوفية والغربية وزمامها ١,٣٠٠,٠٠٠ فدان ، ويروىها رياح المنوفية والترع العديدة التى تخرج منه ، ويأخذ هذا الرياح من النيل أمام القناطر الخيرية ، وهو يؤلف شريانا عظيما يمد بالمياه عدة ترع أهمها ترعة النعناعية وتسير محاذية لفرع رشيد حتى كفر الزيات وترعة الباجورية وتروى القسم الغربى من محافظتى المنوفية والغربية ، وبعد بلدة القرنين يسمى الرياح المنوفى ببحر شبين ، وتتفرع منه ترعتا القاصد والجعفرية ، ويصب فى شمال المنطقة بقليل الرياح العباسى على مسافة خمسة كيلو مترات .

- غرب الدلتا : تشمل هذه المنطقة محافظة البحيرة وزمامها ٠,٦٥ مليون فدان وتروى بواسطة الرياح البحيرى وفروعه ، عدا المنطقة الشمالية فتروىها ترعة المحمودية.

وتمد ترعة المحمودية الإسكندرية بالمياه للعنبة وهى تتبع أحد فروع للنهر القديمة ، وتبتدى عند العطف ، وتمدها فى أشهر الصيف طلبات العطف بالمياه المحجوزة فى فرع رشيد أمام سد إدفينا ، وهى ترعة ملاحية ولكنها تستخدم كذلك لرى المنطقة الشمالية من محافظة البحيرة .

الترع الفرعية : تأخذ من الترع الرئيسية أمام قناطر الحجز مباشرة ، ويفصل الأراضى المرتبة عليها عن المجاورة لها مصرف فرعى ، وتصب الترع الفرعية فى مصارف رئيسية أو فرعية .

ترع التوزيع : هى أصغر أنواع الترع العمومية التى تقوم الحكومة بنزع ملكيتها وشقها وصيانتها ، وترع التوزيع والترع الفرعية ونهايات الترع الرئيسية هى الترع المسموح بالرى المباشر منها للأراضى المجاورة ، بواسطة فتحات تعمل فى جسورها ، وتوضع مواسير أو بوابخ توصل المياه إلى مساكن الأهالى الخصوصية .



**المساقى :** هى أصغر أنواع الترعى ، ووزارة الري غير مسئولة عن شقها إنما يراقب عملية التوزيع منها مهندس الري ، وهى تظهر إما باتفاق الملاك أو بمعرفة وزارة الري على نفقة المنتفعين

### **مناويات الري :**

ليست مياه النيل بكافية فى جميع فصول السنة لسد المطالب الزراعيه وفضلا عن هذا فالأرض ليست فى حاجة إلى الري بطريقة مستمرة ، بل إن كثرة الري قد تضر أحيانا بالمحاصيل ضررا بليغا ، لهذا تتبع وزارة الري نظاما خاصا فى توزيع المياه يعرف بنظام المناويات ، فتفتح الترعى أياما معدودة يسمح فيها للأهالى بالري وتغلق أو تخفض مناسيبها أياما أخرى لا يسمح لهم بالري خلالها .

**الري بالطلبات الحكومية :** هناك بعض الأراضى الزراعية التى يتعذر ربيها بسبب ارتفاعها أو انعزالها ، ولذلك أنشأت الحكومة محطات لرفع المياه إليها منها طلبات أبى المنجا ، وهى تقوم برى المنطقة الجنوبية من محافظة القليوبية الواقعة بين ترعتى الباسوسية والشرقاوية وذلك لارتفاعها ، وطلبات الكريمت والليس بمركز أطفيح بالجيزة ، وفيما بين غمرة ومسترد على الجانب الأيمن للترعة الإسماعيلية ، كما توجد طلبات عند العطف لرفع المياه لتغذية ترعة المحمودية .

### **الصرف :**

الصرف الزراعى عملية يراد بها إزالة الأملاح الضارة والزائدة عن حاجة النبات من التربة ، وهذه الأملاح قد زالت فى التربة المصرية بوجه عام فى السنوات الأخيرة بسبب التحول إلى الري الدائم ، وارتفاع منسوب المياه الباطنية تبعا لذلك .

والصرف الزراعى إما أن يكون طبيعيا إلى مجرى النهر أو فروعه وجداوله وإما أن يكون صناعيا ، وذلك بشق قنوات عميقة تسمى بالمصارف ، وأصلح المصارف ما كان منسوبها أقل من منسوب سطح الأراضى الزراعية بمترو نصف متر على الأقل .

مشروعات الصرف تنتج النية الآن إلى تعميم الصرف ، بحيث تسير مشروعات الصرف جنبا إلى جنب مع مشروعات الري ، وقد تمت عدة مشروعات للصرف وأهمها جميعا مشروعات شمالى الدلتا ، فأرض هذه

المنطقة المنخفضة ، ولذلك أصبح الصرف متعذرا بدون الآلات الراقعة ، فأقيم لهذا الغرض نحو عشرين محطة للصرف تدار بالكهرباء المولدة في ثلاث محطات رئيسية وهي : العطف وبلقاس والمسرو ، وهي جميعا تقوم بصرف المياه من مليون فدان في أرض منخفضة تتأخم بحيرات الدلتا حيث تزرع أفضل أنواع القطن .

وتوجد محطات الصرف بالظلمبات في جهات أخرى منها أطسا في الفيوم ووادي الطميلات في الشرقية والمكس بالقرب من الإسكندرية .

### مناطق الصرف :

أ- مصر العليا : قبل بناء السد العالي كانت أغلب أراضي مصر العليا تروى بالحياض لذلك فإن الحاجة لم تدعو إلى إنشاء مصارف ، إذ أن الأراضي التي تروى بالحياض هي أراضي مرتفعة لا تصلها مياه النيل إلا في وقت الفيضان ، ولكن بعد تحول الأراضي إلى نظام الري الدائم فإن مجرى النهر نفسه عمل بمثابة مصرف كبير نظرا لضيق عرض الوادي ، ولم تحتاج هذه المنطقة إلى عدد كبير من المصارف .

ب- مصر الوسطى : عندما تحولت أراضي حياض هذه المنطقة إلى ري دائم ، لم يحفر فيها إلا عدد قليل من المصارف ، غير أن اتساع الوادي هنا يحتم إنشاء مصارف أخرى جديدة ، وإنشاء محطات الصرف بواسطة الآلات ، وذلك بعد أن أدى انتشار الري المستديم إلى رفع منسوب المياه للجوفية .

وتصرف هذه المنطقة في مصرف المحيط ، ما عدا المنطقة المحصورة بين ترعة الإبراهيمية والنيل ، فنظرا لارتفاع أراضيها فهي تصرف طبيعيا في مجرى النيل ، ومصرف المحيط هو المصرف الرئيسي ، ويبدأ بالقرب من ملوى ويسير بين ترعة الإبراهيمية وبحر يوسف ، ثم يتجه إلى الشمال حتى يصل إلى الخطاطية ، وهناك يصب في الرياح البحيري ، وتصرف مياه محافظة الفيوم في بركة قارون بواسطة مصرفي البطس والوادي وبعض مصارف أخرى صغيرة ( يوسف مجلى ، عبد الفتاح على إبراهيم ، ١٩٥١م : ص ٢٠٠ ) .



جـ- دلتا النيل :

♥- شرق الدلتا : تصرف أراضي شرق الدلتا فى بحيرة المنزلة بواسطة المصارف الآتية :

- مصرف بحر البقر ، ويصرف الشطر الشرقى من المنطقة المجاورة للصحراء .

- مصرف بحر صفت ، مصرف منطقة شمال الشرقية وجنوب الدقهلية .

- مصرف عموم بحيرة المنزلة ، للمنطقة الواقعة فى شمال الدقهلية .

- مصرف السرو ، مصرف المنطقة الواقعة فى شمال الدقهلية أيضا .

♥- وسط الدلتا : تصرف الجزء الجنوبى منه طبيعيا فى النيل دون حاجة إلى مصارف حقيقية ذات منسوب منخفض ، أما الجزء الشمالى فيصرف فى البحر مباشرة وفى بحيرة البرلس بواسطة مصارف رئيسية متعددة أهمها نشرت ونمرة ٩ .

♥- غرب الدلتا : تصرف هذه المنطقة فى بحيرتى إيكو ومريوط وفى البحر مباشرة فى منطقة أبى قير ، وأهم المصارف هى : مصرف إيكو وتصب فيه عدة مصارف ، ثم مصرف العموم ويصب فيه مصرفان .

المصارف المغطاة :

لما كانت حمى الملاريا تنشأ عن بعوض الأنفولين الذى يعيش ويتكاثر فى المياه القذرة ، فإن الحكومة رأت تغطية بعض أجزاء المصارف العامة القريبة من المدن أو تحويلها خارج السكن دءا لانتشار الأوبئة من جراء تلويث المياه وتوالد الحشرات .

## العمليات الزراعية

---

**أولاً : تجهيز الأرض وطرق زراعة المحاصيل**

**ثانياً : رعاية المحاصيل الزراعية**

**ثالثاً : رى المحاصيل الزراعية**

- تقدير الاستهلاك والاحتياج المائي
- التباينات الزمكانية للاستهلاك المائي
- مناوبات الري للمحاصيل الزراعية
- عدد ريات المحاصيل الزراعية
- كفاءة استخدام مياه الري



تتضمن فلاحه الأرض بالحاصلات الحقلية مراحل ثلاث ، يشتمل كل منها على العديد من العمليات الزراعية التي تتأثر إلى حد كبير بظروف بلتا النيل المناخية ، وهذه المراحل هي :

- تجهيز الأرض للزراعة .

- زراعة المحاصيل .

- رعاية المحاصيل الزراعية .

وسنتناول فيما يلي العمليات الزراعية في كل مرحلة من هذه المراحل ، مع ضم المرحلتين الأولى والثانية معاً .

### **أولاً- تجهيز الأرض وطرق زراعة المحاصيل :**

تجهيز الأرض للزراعة هو إجراء متبع في جميع العمليات الزراعية بما يوفر بناءً جيداً للأرض وجعلها بيئة صالحة لنمو المحاصيل الزراعية حتى يتم النضج والحصاد ، ويرتبط البناء الجيد بالظروف المناخية والصرف ، والاحتفاظ بالرطوبة بما يلائم نمو المحاصيل الزراعية نمواً قوياً ، ويتضمن تجهيز الأرض للزراعة عمليات زراعية مختلفة هي الحرث ، والتمشيط ، والتزحيف ، والتخطيط ، والتقصيب ، والتلويط ، وكل هذه العمليات لها علاقة مباشرة بالظروف المناخية للجمهورية .

فالمزارع يحرص على حرث الأرض حتى تتعرض لأشعة الشمس القوية ، مما يؤدي إلى رفع درجة حرارتها وتفكيكها ، وينعكس ذلك على تحسين التهوية التي لها فوائد كبيرة ، مثل أكسدة المواد السامة معدنية كانت أو عضوية ، وتحويل بعض المركبات المعدنية بالتربة الزراعية إلى مواد صالحة لتغذية النبات ، كما يعمل تحسين التهوية بالحرث على نشاط البكتيريا الهوائية وتنفس البذور ، وتنفس جذور النباتات ، إضافة إلى ذلك يؤدي تعرض التربة التحتية لأشعة الشمس القوية والرياح الحارة إلى التخلص من ثاني أكسيد الكربون ، الذي يؤثر تأثيراً ضاراً على بادرات المحاصيل الحقلية ( إضافة إلى أن عملية الحرث تؤدي إلى موت الديدان الضارة ، واقتلاع الحشائش بجذورها وتدفن بقاياها وتتحلل بفعل الكائنات الحية الدقيقة ، أما التي لا تدفن فتجف وتموت لتعرضها للجو الحار الجاف ) .

ويحرص المزارع على أن يقوم بعملية الحرث في الأيام الصحورة ، حتى يتحصل على نتائج طيبة من حيث تكوين بناء جيد للأرض ، فعملية الحرث في وجود غيوم كثيفة وسقوط أمطار ، ينتج عنها تعجن الأرض الطينية عند حرثها ، لزيادة سمك الغلاف المائي حول حبيبات التربة ، مما يؤدي إلى إنزلاق هذه الحبيبات فوق بعضها حين تسليط ضغط عليها ، وقد دلت النتائج التي توصل إليها الباحثون أن لتكرار حرث الأرض ومن ثم تكرار تعرضها لأشعة الشمس ، تأثير معنوي على نباتات القمح عند الانبات أو الحصاد ، كما زاد محصول الحبوب والعلف الأخضر زيادة معنوية في الذرة الشامية بتكرار عملية الحرث ( عبدالله زين العابدين ، جورج حنا ، ١٩٦٥ م ص ٢٣ ) .

كما أوضحت البحوث أن حرث الأرض يؤدي إلى خفض تعداد الأطوار غير الكاملة لدودة ورق القطن والدورة القارضة ، نتيجة لتعرضها لأشعة الشمس الشديدة المباشرة ، مما يبين أهمية هذه العملية كوسيلة فعالة في التقليل من تعداد هذه الحشرات ، حيث تسكن الأطوار غير المكتملة منها بالتربة وتكون في متناول العمق الذي يصل إليه الحرث ، مما يعرض اليرقات والعذارى لظروف جوية غير ملائمة فتهلك ، أو تتعرض للنقاط الطيور ، كما يؤدي الحرث إلى موت العذارى وطور ما قبل العنقاء نتيجة لتهاشم الشرائق التي تحميها ، أو هلاكها نتيجة لتعرضها لأشعة الشمس .

والجدول رقم التالي يوضح تأثير الحرث على تعداد يرقات وعذارى الدودة القارضة ودودة ورق القطن ، ويبدو منهما أن هناك تناسباً عكسياً بين عدد مرات الحرث والكثافة العددية ليرقات وعذارى كل من الحشرتين في حقول القطن .

بعد عملية الحرث تأتي عملية التزحيف ، إذ يجب أن تكون الأرض محروثة قبل تزحيفها ، كما يجب أن تكون قد تعرضت لأشعة الشمس عقب الحرث ، حتى تجف جفافاً مناسباً ليتسنى للزحافة تكسير القلاقل وتنعيم الأرض .

بعد عملية التزحيف ، ونظراً لعدم اعتماد الزراعة في مصر على الأمطار تجري عملية التبتين وتقسيم الحقول إلى أحواض وحوائل

صغيرة ، وذلك لضمان توزيع مياه الري بين النباتات توزيعاً عادلاً حتى لا تعطش بعض المحاصيل لعدم وصول القدر الكافي من الماء إليها ، أو تختنق لسنقص الأكسجين لزيادة الماء حولها ، بعد ذلك تجرى عملية تخطيط الأرض من بحري إلى قبلي أو من شرقي إلى غربي ، للمحاصيل التي تزرع على خطوط مثل القطن ، والذرة الشامية والفول البلدي ، أو يترك الحقل بدون تخطيط للمحاصيل التي تزرع في أحواض مثل القمح والشعير ( أمين قاسم وزملاءه بدون سنة طبع نص ٧٤ ) .

#### تأثير الحرث على تعداد يرقات وعذارى الدودة القارضة ودودة ورق القطن

المعاملة	متوسط عدد يرقات و عذارى الدودة القارضة / ١٠ متر مربع من التربة			متوسط عدد يرقات و عذارى دودة ورق القطن / ١٠ متر مربع من التربة		
	يرقات	عذارى	إجمالي	يرقات	عذارى	إجمالي
برسيم	٧٦	١٧٣	٢٤٩	٣٨	١٩٩	٢٣٨
قمح	١٢	٣٧	٤٩	صفر	١١	١١
حرثة واحد	٣٢	٤٤	٧٦	صفر	٦	٦
حرثتين	٢٥	٢٦	٤٩	صفر	٥	٥
ثلاث حرثات	١٠	١٠	٢٠	صفر	٢	٢

وقد يقوم المزارعون بعملية تسوية لأراضيهم كل ثلاث سنوات ، وتعرف عملية التسوية في الأرض الجافة بعملية التقصيب وتتم عادة بعد عملية الحرث ، ويراعى قبل إجراء التقصيب وبعد الحرث ترك الأرض لأشعة الشمس حتى تجف تماماً ، إذ أن الأرض الرطبة تقل كفاءة عملية التسوية وتزيد من الوقت اللازم لإجرائها ، ويستطيع المزارع تقصيب حقله في أى وقت يشاء ، إلا أنه يفضل التقصيب أثناء فصل الصيف ، نظراً لسطوع الشمس لفترة طويلة ومن ثم زيادة ساعات العمل ، كذلك لإرتفاع درجات الحرارة اللازمة لتجفيف التربة الزراعية ، فضلاً عن وجود متسع من الوقت بين ضم الحاصلات الشتوية وزراعة المحاصيل الصيفية المتأخرة أو الشتوية المبكرة ، كما يستخدم عملية التلويط في



تسوية الأرض ولكن فى وجود الماء ، ولتلويط الأرض يجب حرثها ثم ترخيفها لتكسير القلاقل وتسهيل عملية الري .

بعد تقسيم الأرض يقوم المزارع فى مصر بزراعتها بالطريقة التى يرغبها - طريقة البدار ، أو طريقة التلقيط خلف المحراث ، أو طريقة الزراعة على خطوط - وطريقة البدار يدوياً هي أكثر الطرق اعتماداً على الأحوال الجوية ، وتتبع هذه الطريقة فى الدلتا منذ آماذ بعيدة ، يقوم المزارع ببذر حبوبه فى اتجاه الأرض الطولي على أن يكون ذلك فى اتجاه الرياح أو فى اتجاه عمودي عليها ، لأنه لو قام بالبدار عكس ذلك لوقعت الحبوب تحت قدميه ولظهرت مناطق كثيفة وأخرى خفيفة عند الإنبات ويفضل بصورة عامة إجراء البدار فى اتجاهين متعامدين ( أمين قاسم ، وزملاؤه ، بدون سنة طبع : ص ١٥١ ) .

## ثانيا - عمليات رعاية المحصول :

إن عمليات الرعاية المختلفة التى تجري عقب زراعة المحصول الحقلى بالأرض المستديمة للوصول إلى الإنتاج الأمثل تشتمل على عدة عمليات زراعية مثل الترقيع ، والخف ، والعزيق ، والتسميد ، والري .

وسنحاول فى هذا الجزء مناقشة عملية الترقيع ، والخف ، والعزيق والري ، مع التركيز على عمليات الري باعتبارها أهم العمليات الزراعية الجارية بأراضي المحاصيل الزراعية .

ويقصد بالترقيع إعادة زراعة الجور التى لم يحدث لها إنبات أو تلك الشتلات التى ماتت عقب الشتل ، أو الأجزاء الخضريّة التى غرست ولم تستطيع استئناف النمو بسبب تعرض مصر لموجات من الجبر والبرد أدت إلى قتلها ، وتجرى عملية الترقيع فى مصر للمحاصيل التى تزرع على خطوط ، خاصة محصول القطن الذى يزرع فى شهر مارس ( والمعروف أن شهر مارس يتعرض لتغيرات شديدة فى ظروف الطقس ) والزراعة المبكرة عن هذا الشهر أى فى شهر فبراير تزيد من نسبة الجور الغائبة نتيجة لبرودة سطح التربة الزراعية ، وتأخير المزارع فى إعادة الزراعة أو فى عملية الترقيع يكون من نتيجته وجود تفاوت كبير فى أطوال النباتات وفى غزارة مجموعها الخضري ، وهذا التفاوت يؤدي بدوره إلى اختلاف

في وقت تكوين الثمار ونضج المحصول ، كما أن الفشل في عملية إعادة الزراعة أو الترقيع سيكون نتيجة نقص في المحصول ، نظراً لنقص أعداد النباتات في وحدة المساحة .

أما عملية الخف فيقصد بها ترك العدد المناسب من النباتات في وحدة المساحة أو العدد المناسب منها بالجورة الواحدة ، حتى لا تنافس بعضها البعض على الماء والغذاء وضوء الشمس ، وقد يكون في تراحمها تشجيع لانتشار بعض الأمراض ، أو تكون بمثابة مأوى لبعض الحشرات .

ويجدر بنا الإشارة إلى أن كل من عمليتي الترقيع والخف تؤديان إلى زيادة تكاليف الإنتاج ، وخير وسيلة لتلافي ذلك هو التوقع المبكر بظروف الطقس ، حتى نتجنب الزراعة في الأيام التي تتحرف فيها العناصر المناخية عن الحدود الملائمة لإنبات تقاوي المحاصيل الزراعية ونمو بادراتها ، كما يجب إختيار التقاوي الجيدة مضمونة الإنبات ، لذلك فإن كل من العمليتين يقل وجودهما في الدول المتقدمة ، نتيجة وجود شبكة أرصاد جوية متطورة يمكنها التنبؤ بأحوال الطقس لفترة طويلة ، كما ساعدهم على ذلك زراعتهم لتقاوي منتقاه مضمونة المصدر جيدة الإنبات .

أما عملية العزيق وهي إحدى العمليات الزراعية التي يجريها المزارع في مصر أساساً - بقصد إزالة الحشائش من التربة الزراعية ، حتى لا تنافس المحصول على الماء والغذاء وضوء الشمس ، ويراعى المزارع إجراء عملية العزيق بمجرد تنبؤ الحشائش - أي وهي صغيرة - حيث يسهل إزالتها في بداية حياة المحصول الرئيسي المزروع قبل أن تصبح منافساً خطراً له على ضوء الشمس ، ويتوقف عدد مرات العزيق على نوع المحصول المزروع ، ومدى كثافة الحشائش الموجودة به ، وعموماً يوقف العزيق بمجرد تغطية المحصول للأرض ، لأن ذلك كفيل بمنع نمو الحشائش ، إذ أن أوراق المحصول تحجب أشعة الضوء عن الحشائش حديثة الإنبات ، فتصبح هزيلة لا تقوى على استئناف النمو وتتعرض للموت .

وقد يكون العزيق سطحياً فيسمى خربشة ، ويتوقف استعمال العزيق أو الخربشة على الظروف الجوية ، إذ تتبع طريق العزيق في الوجه البحري معتدل الحرارة بينما يشيع استعمال الخربشة في منطقة مصر العليا

ذات المناخ الحار ، لما يتطلبه العزيق من مجهود شاق يتعذر القيام به تحت وهج الشمس الحارقة ، ولقد حاول بعض العلماء المفاضلة بين الخربشة والعزيق فيما يتعلق بمدى تأثير كل منهما على حرارة التربة الزراعية ، فكانت درجة حرارة الأرض المخربشة أعلى من درجة حرارة الأرض المعزوقة ، ونظراً لأن هناك محاصيل حقلية يلائمها الجو الحار وأخرى يلائمها الجو البارد ، لذلك فاحتمال الاستفادة من رفع درجة حرارة التربة الزراعية عن طريق الخربشة أو خفضها عن طريق العزيق يكون مرهوناً بنوع المحصول الحقلية المزروع .

### ثالث - ري المحاصيل الزراعية :

لا يمكن الاعتماد على مياه الأمطار الشتوية القليلة المصدر لإمداد المحاصيل الزراعية بالكميات اللازمة لنموها ، لهذا كان اعتماد المزارع المصري منذ القدم على مياه النيل ، والواقع أنه لولا مياه النيل لما نشأت في هذا الجانب من الصحراء الإفريقية حياة ولما امتد هذا الشريط الأخضر فوق الرمال يزخر بالنضرة والنماء ، لذلك قال هيرودوت : " إن مصر هبة النيل " وكتب وصفاً للزراعة في مناطقها يقول :

" إن الزراعة في مناطق مصر يسيرة لا تكاد تتضمن مجهوداً ، لأن فيضان النيل يقوم بأغلب المجهود ، كما أن زراع مصر يحصلون على الثمار من حقولهم بأقل مجهود أيضاً ، أقل مما يبذله الناس في مناطق العالم كله ، ذلك لأنهم في غير حاجة إلى حرث الأرض ، ولا استعمال المعزقة ، ولا يقومون بما يتحتم على سواهم من البشر القيام به من عمل ليحصدوا أي محصول ، إنما ينتظر الفلاح حتى يغمر النهر الحقول من تلقاء نفسه ثم ينحسر عنها ، عندئذ يضع بذوره في قطعة الأرض ، ثم يطلق فيها بهيمته فتطأ في سيرها البذور ، وليس عليه بعد ذلك إلا أن ينتظر نضج المحصول ( المأمور ، بدون سنة طبع : ص ٥٧ ) .

ومنذ التحول إلى الري الدائم والمحاولات تبذل للمحافظة على هذا الماء ، الذي هو سر الحياة وإكسیرها ، وما زالت المحاولات تبذل للاستفادة بكل قطرة منه ، ولم تعد عملية الري مجرد إحدى العمليات الزراعية التي يترك أمرها لتقدير المزارع وحكمه الشخصي أو خبرته وفنه ، بل



أصبح الري الزراعي علماً له أصوله وقواعده ، ويستهدف تطبيقه رفع الانتاج الزراعي وكفاءة استغلال المصادر المائية والأرضية ، لذلك ينبغي معرفة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ، ومناوبات الري ، وعدد الريات ، وكفاءة استخدام المياه للحصول على أكبر طاقة إنتاجية للمحاصيل الحقلية من كميات المياه المتوفرة مع عدم الاضرار بخصوبة التربة الزراعية ( أحمد السمني ، ١٩٦٣ م : ص ٧١ ) .

### ١- الاستهلاك والاحتياج المائي للمحاصيل الزراعية :

يتأثر كل من الاستهلاك والاحتياج المائي للمحاصيل الزراعية في مصر بمجموعة من العوامل التي تتعلق بالعوامل الجوية ، وطبيعة التربة الزراعية ، والنبات ، إلا أن أهمها على الاطلاق هي العوامل الجوية مثل درجات الحرارة ، وكثافة الإشعاع الشمسي ، وطول النهار ، والرياح ، والأمطار ، والرطوبة الجوية النسبية ، فالظروف المؤدية إلى زيادة معدلات التبخر/نتح سوف يتبعها نقص في المحتوى الرطوبي بهذه المحاصيل ، إذا لم تكن سرعة إمداد الجذور بالماء كافية لموازنة هذا الفقد مما ينتج عنه اختلال في العمليات الفسيولوجية الدائرة في هذه المحاصيل .

ولما كان المحصول الاقتصادي عبارة عن محصلة جميع العمليات الفسيولوجية الدائرة بالنبات ، وتفاعلها مع كل العناصر المناخية والتراكيب الوراثية ، لذا فإن أي مؤثر على العمليات الفسيولوجية بالمحاصيل الزراعية يؤثر بدوره على الناتج الاقتصادي من هذه المحاصيل ، لذلك تلعب مياه الري والتي تحدد العناصر المناخية دوراً مهماً في التأثير على نمو المحاصيل الزراعية وكمية الناتج منها خلال تأثيرها على العمليات الفسيولوجية مثل الانبات والامتصاص والانتقال ، وفقد الماء ، والتنفس ، وعملية التمثيل الضوئي .

ويقصد بالاستهلاك المائي مجموع ما يفقد من مياه الري بالتبخر والنتح ، أي ذلك القدر من الماء الذي تمتصه جذور المحاصيل ، ويستهلك في بناء أنسجتها ، ويمر خلال أوراقها إلى الجو الخارجي ، بالإضافة إلى ذلك المستنفذ بالتبخر من التربة الزراعية ، والسطوح المائية ، أو سطوح

أوراق المحاصيل الزراعية ، كما أن المياه المترسبة من الندى والأمطار دون أن تمتصها المحاصيل كلها تعتبر جزءاً من الاستهلاك المائي .

وكثيراً ما يطلق على الاستهلاك المائي اصطلاح إذ يصعب فصل تأثير التبخر والنتح عن بعضها تحت الظروف الحقلية ، كما أن ذلك الاصطلاح يعبر عن الطريقة التي يستهلك بها الماء أي يتحول من صورة الماء الأرضي إلى مكون للنبات وبخار الماء في الهواء الجوي .

أما المقتن المائي (الاحتياج المائي) فغالباً ما يعرف بأنه كمية الماء الناشئ من حاصل جميع مقدار الاستهلاك المائي ، ومقدار الفقد الناتج عن الاستخدام كالفقد الناتج عن الانسياب الفائض ، ومقدار الماء المفقود في باطن التربة الزراعية ، وكذلك مقدار الاحتياج المائي لعمليات أخرى خلاف هاتين العمليتين ، ويعبر عن المقتن المائي بارتفاع الماء في زمن محدد ، ويمكن القول أن المقتن المائي هو مقدار ما يعطي للفدان من مياه الري .

ونظراً لأهمية العلاقة بين الظروف المناخية والاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية قام العديد من الباحثين ومنهم جوردرينج بدراسة هذا الموضوع ، وأعطى رسماً بيانياً بين العلاقة بين درجات الحرارة السنوية ومعدلات الاستهلاك السنوي من مياه الري في المناطق الزراعية ، غير أنه أوجد هذه العلاقة بين درجة حرارة ٥ ، ٢٠ م فقط ، والشكل التالي يبين هذه العلاقة ، وإمكان استعمال هذا المنحنى في مصر قام المؤلف بمد الخط المستقيم ، لدرجات الحرارة التي تزيد عن ٢٠ م ، حتى يتمكن من معرفة معدل الاستهلاك المائي في كل المناطق الزراعية في مصر مباشرة . وأمكن جوردرينج استنتاج معادلة ترتبط بين متوسطات درجات الحرارة السنوية والاستهلاك السنوي في المناطق الزراعية ، وذلك على النحو التالي :

$$ك س = م س \times ت + ١٦٥٠ \dots\dots\dots \text{حيث}$$

$$ك س = \text{كمية مياه الري المستعملة سنوياً بالمتر المكعب للفدان}$$

$$م س = \text{معامل الاستهلاك السنوي} = ١٢٥$$

$$ت = \text{متوسط درجات الحرارة السنوية بالدرجات المئوية}$$

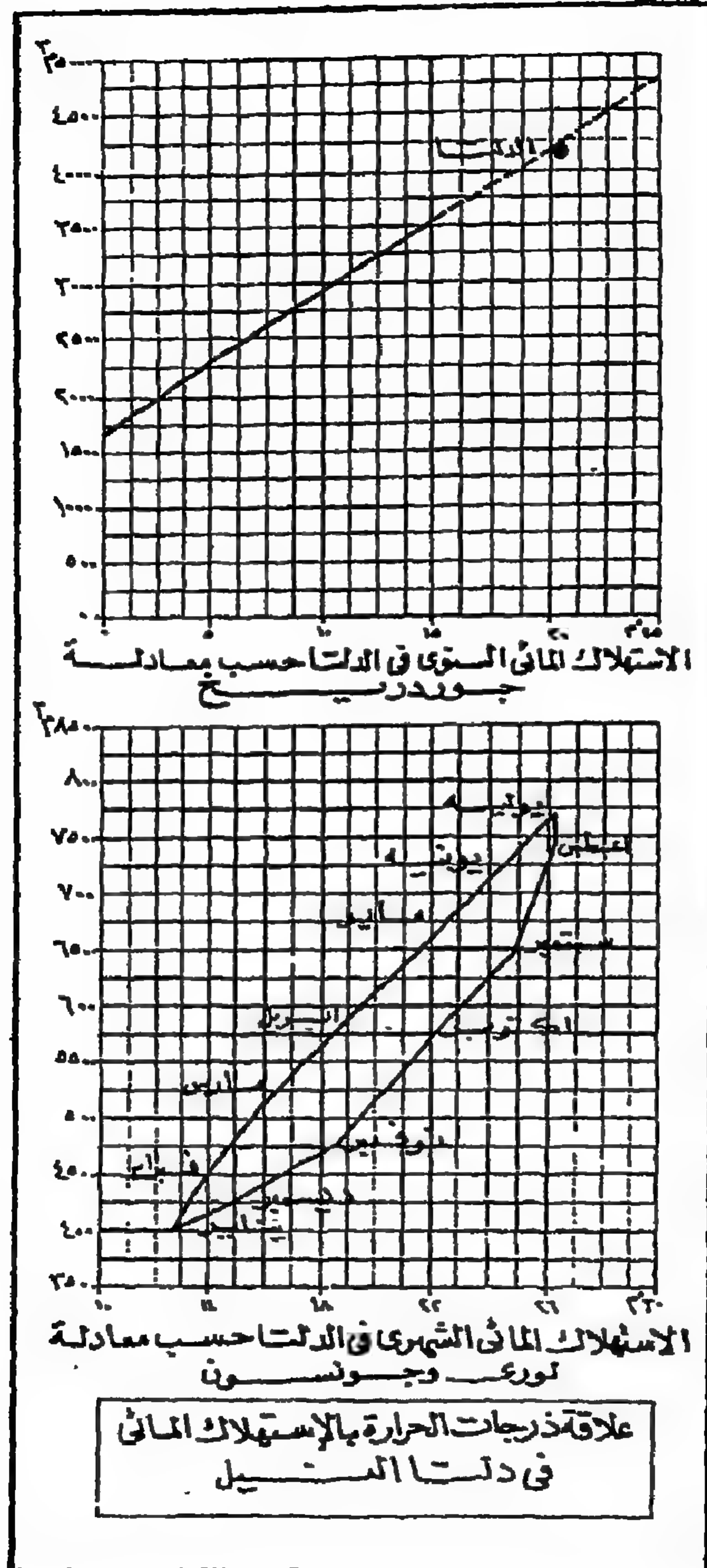
(فتحي مسعود، ١٩٦٩م : ص ٢١٤).

وبتطبيق المعادلة السابقة على مصر والتي يبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة بها ٢٢,٢°م نجد أن استهلاك الفدان من مياه الري أثناء السنة في مصر يقدر بحوالي ٤٤٢٥ متراً مكعباً ، ويصل في بمنهول إلى أقل قيمه وهو ٤١١٣ ، وأقصى قيمه في أسوان ٤٨٨٨ متراً مكعباً .

وتبين عند تطبيق معادلة لوري وجونسون أن الاستهلاك المائي السنوي اللازم لري المحاصيل الزراعية بدون النظر لنوع المحصول يصل في الوجه البحري إلى ٤٥٦٤ م<sup>٣</sup>/فدان ، مقابل ٥١٣٦ م<sup>٣</sup>/فدان للوجه القبلي بنسبة ٨٩ % ، ويصل في الموسم الشتوي في الوجه البحري إلى ٢٧٢٠ م<sup>٣</sup>/فدان مقابل ٢٤٨٠ م<sup>٣</sup>/فدان للوجه القبلي بنسبة ٩١ % ، في حين يصل في الموسم الصيفي في الوجه البحري إلى ٣,٣١١ م<sup>٣</sup>/فدان / مقابل ٣٣٤٠ م<sup>٣</sup>/فدان للوجه القبلي بنسبة ٩٣ % ، ويرجع السبب في انخفاض مقدار الاستهلاك المائي في الوجه البحري عن الوجه القبلي إلى انخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة الجوية النسبية ، وتساقط الأمطار ، وارتفاع نسبة الأيام الغائمة (محمد شكري ، ١٩٦٠ م : ص ٢٧) .

وقد وجد أن الاحتياج المائي خلال الفترة الحرجة ، فترة التحريق (فبراير - يوليو ) يقدر بحوالي ٣٥٠٠ م<sup>٣</sup> ، وهو معدل مرتفع نظراً لارتفاع درجات الحرارة في هذه الفترة ، وانخفاض الرطوبة الجوية النسبية ، وارتفاع سرعة الرياح السطحية ، كما تكون المحاصيل الشتوية في قمة احتياجاتها المائية ، إذ تكون قد دخلت مرحلة الإزهار والتسبيل ونضج الثمار ، كما تمر محاصيل الموسم الصيفي بمراحل الانسبات ونمو البادرات ، والنمو الخضري ، والتزهير وهي أقصى فترات إحتياج لمياه الري ، حيث تزداد فيها نسبة السطوح المعرضة من هذه النباتات لأشعة الشمس المباشرة نظراً لكبرها في الحجم ، أما انخفاض الاستهلاك المائي بعد النضج في الفترة التالية لشهر يولييه فمرده لعوامل نباتية بحتة ، حيث تدخل النباتات في مرحلة الشيخوخة ومن ثم تقل أوراقها ، الأمر الذي يقلل من السطوح المعرضة منها لأشعة الشمس ومن ثم تقل عملية التبخر / نتج التي تعتمد عليها عملية الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية ( أحمد السمني ، ١٩٦٣ أ : ص ٨٤) .





ونظراً لأن الاحتياجات المائية خلال أشهر ( أغسطس - فبراير ) وهي فترة فيضان النيل تقدر بحوالي ٥٠ % من الاحتياجات المائية في الفترة الحرجة ، لذلك فإن معدل احتياج الفدان من مياه الري في هذه الفترة يقدر بنحو ١٧٥٠ م<sup>٣</sup>/فدان ، وهو معدل منخفض نظراً لانخفاض درجات الحرارة نوعاً ما ، وارتفاع الرطوبة الجوية النسبية ، وزيادة نسبة حالات سكون الهواء ، وتساقط الأمطار ، كما تكون محاصيل الموسم الصيفي قد دخلت في مرحلة الشيخوخة ، مما يقلل من احتياجاتها لمياه الري ، كما تكون محاصيل الموسم الشتوي في طور إنبات ونمو البادرات ومرحلة النمو الخضري الأمر الذي يقلل أيضاً من احتياجاتها لمياه الري ، وبناءً عليه تكون جملة الاحتياجات المائية السنوية للفدان من مياه الري في مصر نحو ٥٢٥٠ م<sup>٣</sup>/ فدان ، وهو ما يقترب مما قدره المؤلف باستخدام المعادلات الرياضية ، أما الفرق بين متوسط الاستهلاك المائي المحسوب ، والاحتياج المائي الفعلي ومقداره ١٠٧٥ م<sup>٣</sup>/ فدان ، فيرجع إلى مقدار الفقد الناتج عن الاستخدام ، كالفقد الناتج عن الانسياب الفائض ، ومقدار الماء المفقود في باطن التربة الزراعية ، ومقدار الماء المفقود في عمليات أخرى خلاف هاتين العمليتين ( أحمد السمني ، ١٩٦٣ أ : ص ٨٥ ) .

وبناء على ما تقدم فقد وجد المؤلف أن كفاءة الري الحقل في مصر سنوياً تصل إلى ٨٠ % <sup>(٩)</sup> وتتباين كفاءة الري هذه حسب المحصول ، فهي تصل إلى ٨٥ % بالنسبة للمحاصيل ذات الاحتياجات المائية القليلة أو المتوسطة ، والتي يقل معدل استهلاكها لمياه الري أو تقل عدد رياتها في موسم الزراعة ، وتصل إلى ٦٠ % في حالة الأرز وقصب السكر وهي محاصيل ذات احتياجات مائية عالية جداً .

مما سبق يتضح الدور الذي تقوم به الظروف الطبيعية في مصر خاصة العناصر المناخية في تحديد الاختلافات الزمنية للاستهلاك المائي والاحتياج المائي للوحدة المساحية من مياه الري بصرف النظر عن نوع المحصول وقت ارتفاع أو انخفاض منسوب المياه في نهر النيل ، أما عن أثر هذه

---

<sup>(٩)</sup> بمعنى أنه عندما نريد أن نحصل على الاحتياج المائي لأي منطقة من مناطق مصر باستخدام معادلة الاستهلاك المائي يجب أن نضرب ناتج المعادلة في ٨٠ / ١٠٠ .

الظروف على الاختلافات الزمكانية للاستهلاك والاحتياج المائي للمحاصيل الزراعية فقد استعان المؤلف بمعادلة بلاني - كريل لتحيدها ، وهي علاقة يسيرة تربط الاستهلاك المائي بمتوسطات درجات الحرارة الشهرية ، ونسبة ساعات النهار ، ومعامل الاستهلاك حدد قيمته نتيجة للتجارب العديدة التي قاما به ( فتحي مسعود ، ١٩٦٩ م : ص ٢١٦ ) .

وتأخذ المعادلة الصورة التالية :

$$Eta = 1.8 Kp ( T + 18 )$$

حيث تقدر المكونات التالية لنفس الفترة الزمنية :

$Eta$  = الاستهلاك المائي الفعلي م<sup>٣</sup>/فدان

$T$  = متوسط درجة الحرارة ( ° م )

$K$  = معامل تجريبي ( لموسم الري أو لموسم النمو ) يتوقف على

نوع المحصول .

$P$  = نسبة عدد ساعات النهار في الفترة ما بالنسبة لعدد ساعات السنة .

كما قام المؤلف بصياغة معادلة يمكن منها تقدير الاستهلاك والاحتياج المائي للمحاصيل الزراعية تحت الظروف المناخية لجمهورية مصر العربية ، فما من شك في أن التوصل إلى صيغة مقبولة لتقدير كمية الاستهلاك المائي الشهرية للمحاصيل الزراعية في جمهورية مصر العربية ، تستند على تحليلات إحصائية لمتوسطات القيم الفعلية لكمية التبخر من الوعاء القياسي  $A$  ستكون أدق في تمثيلها للخصائص الطبيعية الفعالة في تحديد كمية الاستهلاك المائي ، وضبط الاختلافات المكانية والزمنية في الحيز الجغرافي للجمهورية لعملية فقد الماء من المحاصيل والتربة الزراعية .

والحاجة إلى وضع نموذج لتقدير الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية تفرضها حقيقة أن التوزيع المكاني لمحطات قياس التبخر من الوعاء القياسي  $A$  تميل إلى التركيز بحكم طبيعة المعمور المصري ، كما أنها ضئيلة في كثافتها العددية مقارنة بالحجم المساحي الهائل للجمهورية ، ولأن هذا الوضع لن يتحسن بإيقاع زمني وانتشار مكاني يكفل مستوى مقبولا من الكثافة العددية والانتظام في الصحاري المصرية ، فإن البحث عن بديل للقياس المباشر في شكل صيغة للتقدير يظل البديل لتمثيل الفراغات المكانية الفاصلة بين المواقع التي يتم فيها قياس فقد الماء من الوعاء القياسي  $A$  ، وهذا الدور الأساسي لنموذج التقدير يصحبه دور ثانوي يتمثل في تقديم



وسيلة لتقدير كمية الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في المواقع التي يتم فيها قياس التبخر / نتح وذلك للفترة الزمنية التي لم يقاس فيها التبخر / نتح بسبب الحروب والاضطرابات السياسية في شبه جزيرة سيناء ، أو بسبب الاعتماد على قياس التبخر من جهاز بيث .

وقد وضع المؤلف معادلته لتقدير الاستهلاك المائي الشهري للمحاصيل الزراعية عبر التحوير اللوغاريتمي لمتوسطاتها ، وقد تم اختيار طريقة Step Wise من بين عدة طرق يشملها برنامج العلاقة الاعتمادية المتدرجة لأنها لا تستقر على نموذج وحيد فهي تبحث عن أفضل النماذج على أساس عدد المتغيرات المستقلة من واحد إلى نهاية عدد المتغيرات المستقلة التي تشملها الدراسة ، وتبدأ هذه الطريقة بالبحث عن المتغير المستقل الذي يفرز أعلى نسبة لمعامل التحديد المتعدد ، ثم بعد ذلك المتغير الآخر الذي ينجم عن إدخاله في النموذج الحصول على أقصى زيادة ممكنة في قيمة معامل التحديد المتعدد ، وبعد الحصول على نموذج المتغيرين المستقلين تبدأ عملية مقارنة كل من المتغيرين المستقلين في النموذج الثنائي بكل من المتغيرات المستقلة الأخرى التي لم تدمج بعد في النموذج ، لتحديد ما إذا كان حذف أحد المتغيرات لاحتلال متغير من المجموعة التي لم تدمج محله بعد سينجم عنه زيادة في قيمة معامل التحديد المتعدد ، وبعد إتمام مقارنة كل الاحتمالات للمتغير يتم إضافة المتغير الذي سيسهم بالزيادة الأكبر في معامل التحديد وهكذا حتى النهاية .

وتأخذ معادلة النموذج المقترح لتقدير الاستهلاك المائي اعتماداً على درجات الحرارة ونقص الإشباع البخري للصيغة الآتية :

$$ET_C = K_C \times 42 \{ (T)^{0.6} (e_s - e_a)^{0.4} \}$$

•  $ET_C$  = كمية الاستهلاك المائي الشهري للمحصول ( م<sup>٣</sup> / فدان )

•  $K_C$  = معامل المحصول ويتوقف على نوعه وصفته .

•  $T$  = المتوسط الشهري لدرجة الحرارة ( م<sup>°</sup> )

•  $e_s$  = ضغط بخار الماء المشبع ( مليبار )

•  $e_a$  = ضغط بخار الماء الفعلي ( مليبار )

42 = القيمة القاعدية التي تستند عليها خطوط العلاقة الاعتمادية للمتغير التابع ، وتقع عند نقاط قطع هذه الخطوط للمحور الممثل للانتشار

الرأسى لقسم المتغير التابع ، أى عند النقاط التى تكون فيها قيم المتغيرات المستقلة واحد صحيح .

0.6 ، 0.4 = هى معاملا العلاقة الاعتمادية للمتغير التابع .

وبعد حساب كمية الاستهلاك المائى للمحاصيل الزراعية تضرب فى معامل التصحيح ( F ) والذى وجد المؤلف أن قيمته تختلف تبعا لعدد أيام الشهر كالتالى :

شهر ٢٨ يوم تضرب كمية الاستهلاك المائى فى ٠,٩٢٠

شهر ٢٩ يوم تضرب كمية الاستهلاك المائى فى ٠,٩٥٣

شهر ٣٠ يوم تضرب كمية الاستهلاك المائى فى ٠,٩٨٦

شهر ٣١ يوم تضرب كمية الاستهلاك المائى فى ١,٠١٨

### معامل المحصول ( $K_C$ ) Crop Coefficient :

نظرا لاختلاف المحاصيل الزراعية فى جمهورية مصر العربية من حيث ارتفاع النبات ، وكثافة المجموع الخضرى ، والمساحة الورقية ، وطبيعة سطح الورقة ، يختلف استهلاكها لمياه الري ، لذلك يعد معامل المحصول  $K_C$  معامل لتحويل قيمة الاستهلاك المائى للنجيل الأخضر نشط النمو لا يعانى أى نقص مائى (  $ET_0$  ) إلى الاستهلاك المائى للمحصول المطلوب تقدير احتياجاته المائية (  $ET_C$  ) وتتوقف قيمة معامل المحصول على نوع النبات وصفه ومراحل نموه علاوة على الظروف المناخية والبيئية المحيطة به ، وتشير تحاليل بيانات الاستهلاك المائى للمحاصيل الزراعية والتبخر / نتح القياسى فى أنحاء كثيرة من العالم إلى أن النسبة بينهما تمثل هذا المعامل التجريبي ( فتحى إبراهيم مسعود ، بدون سنة طبع : ٢٢٩ ) .

وقد استخدم المؤلف هذه النسبة لتقدير قيمة متوسطة لمعامل تجريبي فى جمهورية مصر العربية ، تمكنا من تقدير الاستهلاك والاحتياج المائى لجميع المحاصيل الزراعية حقلية وخضر وفاكهة فى أية منطقة من مناطق الجمهورية وفى أى شهر من السنة وتوضح نتائجها الجداول التالية .

ومن الجداول نرى أن قيمة هذا المعامل تزداد بتقدم النباتات فى العمر من مرحلة الإنبات أو المرحلة الأولية Initial Stage إلى مرحلة نمو المحصول Crop Development Stage ثم مرحلة نصف

# الاستهلاك المالى الفعلى لبعض الحاصلات المحلية والخصر (م<sup>3</sup> / فدان) وقيمة Kc

الاستوى	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	
مصر/سج	٩٠٣٦,٧	٤٠٨,٩	٤٩٩,١	٧١٢,٣	٨٩٦,٠	١٠٤٧,٠	١٠٤١,٨	١٠٩٦,٤	٩٨٧,١	٧٩٦,٥	٦٦١,٥	٤٨١,٢	٤٠٨,٩
الحاصلات محلية خضرية :													
بصل	٢٢٥٦	٢٤٩	١٩٤	-	-	-	-	-	-	٥٥٧	٦٨١	٢١٣	٢٦٢
Kc	٠,٦٩	٠,٦١	٠,٢٩	-	-	-	-	-	-	٠,٧٠	١,٠٣	٠,٦٥	٠,٦٤
فلفل	١٣٧٤	٢٧٨	٢٣٤	-	-	-	-	-	-	-	٢٦٣	٢٨٢	٢١٩
Kc	٠,٥٦	٠,٦٨	٠,٤٧	-	-	-	-	-	-	-	٠,٥٥	٠,٥٩	٠,٥٢
عزلاء	١٦٢٤	٢٢٩	٤٩	-	-	-	-	-	-	١٥٩	٤٧٦	٢٥١	٢٩٤
Kc	٠,٥٠	٠,٥٦	٠,٢٠	-	-	-	-	-	-	٠,٢٠	٠,٧٢	٠,٧٢	٠,٧٢
فلفل	٢٢٦٣	٢٧٢	٢٧٩	-	-	-	-	-	٥٩٢	٦٨٥	٥٠٩	٤١٨	٤٠٨
Kc	٠,٧٧	٠,٩١	٠,٥٦	-	-	-	-	-	٠,٦٠	٠,٨٦	٠,٧٧	٠,٨٧	١,٠٠
بصل	٢٣٢٩	٤٥٠	٢٧٤	٢٨٥	-	-	-	-	-	-	٢٨٩	٤٨١	٤٥١
Kc	٠,٧٣	١,١٠	٠,٧٥	٠,٤٥	-	-	-	-	-	-	٠,٦٠	١,٠٠	١,١٠
الحاصلات محلية صيفية :													
بصل	٢٥٩٢	-	-	-	٤٧٤	٨٥٨	٨٨٥	٥٧٠	٢٨٥	٢٦٢	١٥٨	-	-
Kc	٠,٥٥	-	-	-	٠,٥٣	٠,٨٢	٠,٨٥	٠,٥٢	٠,٣٩	٠,٣٣	٠,٢٤	-	-
فلفل	٧٢٠٤	-	-	٦٤٨	٢١٦٨	١٨٨٤	١٢١٨	٧٤٥	٦٤١	-	-	-	-
Kc	١,٢٦	-	-	٠,٩١	١,٤٢	١,٨٠	١,١٧	٠,٦٨	٠,٦٥	-	-	-	-
عزلاء	٢٠٩٠	-	-	-	٢٠٤	١٠٠٥	١٠٠٠	٥١٥	٢٦٦	-	-	-	-
Kc	٠,٦١	-	-	-	٠,٢٤	٠,٩٦	٠,٩٦	٠,٤٧	٠,٢٧	-	-	-	-

المعدل من اعداد قياض : اعتمادا على الاستهلاك الفعلى للحاصلات المزروعة وقيمة الفلفل / الناتج من الرعاة القياسى ٨.



# الاستهلاك المالي لبعض الخصائص والخصر ( م<sup>3</sup> / طدان ) وقيمة K<sub>C</sub>

سوى	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يولية	يونية	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	نوع
٣٢٠٧	-	-	-	-	٦٥٩	١٠٩٤	٩٣١	٥٧٣	-	-	-	-	نوع
٠,٧٧	-	-	-	-	٠,٦٣	١,١٥	٠,٨٥	٠,٥٣	-	-	-	-	K <sub>C</sub>
٢٩٤٧	-	-	-	-	٦٧٠	٩١٦	٧٧٨	٤٢٤	١٥٩	-	-	-	معدن
٠,٥٩	-	-	-	-	٠,٦٤	٠,٨٨	٠,٧١	٠,٤٣	٠,٧٠	-	-	-	K <sub>C</sub>
٨٧١٦,١	٢٤٥,٣	٢٩٩,٣	٧٤٧,٩	٩٤٠,٨	١٠٩٩,٤	١٠٩٣,٩	١١٥١,٢	١٠٣٦,٥	٧٩٦,٥	٥٩٥,٤	٢٨٥,١	٧٢٤,٩	نوع
٠,٩٩	٠,٦٠	٠,٨٠	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٥	١,٠٠	٠,٩٠	٠,٨٠	٠,٥٥	K <sub>C</sub>
٤٤٨٣,٦	-	-	-	٤٤٨,١	٩٩٤,١	٩٨٩,٧	١٠٤١,٦	٩٩١,٠	٣١٨,٦	-	-	-	نوع
٠,٧٦	-	-	-	٠,٥٥	٠,٩٥	٠,٩٥	٠,٩٥	٠,٧٠	٠,٤٥	-	-	-	K <sub>C</sub>
٤٠٠٧,٦	-	-	-	٨٠٦,٣	٩٤٢,٣	٩٣٧,٦	٨٧٧,١	٤٤٤,٢	-	-	-	-	معدن
٠,٧٩	-	-	-	٠,٩٥	٠,٩١	٠,٩١	٠,٨٠	٠,٤٥	-	-	-	-	K <sub>C</sub>

عاصيل الخصر الشريعة :

١٩٧٩,٤	٤٩٠,٧	٢٧٤,٣	٣٧٠,٥	-	-	-	-	-	-	-	٢٨٥,٠	٤٠٨,٩	النظام
٠,٨٠	١,٢٠	٠,٧٥	٠,٤٥	-	-	-	-	-	-	-	٠,٨٠	١,٠٠	K <sub>C</sub>
١٥١٧,١	٤٧٠,٢	٢٩٩,٣	٢٢٠,٥	-	-	-	-	-	-	-	-	٣٢٧,١	الطاس
٠,٧٥	١,١٥	٠,٨٠	٠,٤٥	-	-	-	-	-	-	-	-	٠,٨٠	K <sub>C</sub>
١٨٥٠,٤	٤٤٩,٨	٢٩٩,٣	٣٢٠,٥	-	-	-	-	-	-	-	٣١٢,٨	٣٦٨,١	نوع
٠,٧٤	١,١٠	٠,٨٠	٠,٤٥	-	-	-	-	-	-	-	٠,٦٥	٠,٩١	K <sub>C</sub>
٢٨٤٤,٢	٤٠٨,٩	٢٤٩,٤	٢٨٤,٩	-	-	-	-	-	٤٧٧,٩	٥٢٩,٢	٢٨٥,٠	٤٠٨,٩	نوع
٠,٧٢	١,٠٠	٠,٧٠	٠,٤٥	-	-	-	-	-	٠,٦٠	٠,٨٠	٠,٨٠	١,٠٠	K <sub>C</sub>
٢٢٥٠,٨	٤٧٠,٢	٢٩٩,٣	٢٢٠,٥	-	-	-	-	-	-	٣٩٦,٩	٣٣٦,٨	٣٢٧,١	نوع
٠,٧١	١,١٥	٠,٨٠	٠,٤٥	-	-	-	-	-	-	٠,٦٠	٠,٧٠	٠,٨٠	K <sub>C</sub>

الجدول من إعداد الباحث : اعتمادا على الاستهلاك على التكاليف والقيمة كمتغير / الناتج من الزراعة الفيلس ٠٨

# الاستهلاك المائي الفعلي لبعض المحاصيل الحقلية والخضر ( م<sup>3</sup> / فدان ) وقيمة Kc

سوى	فستق	نخيل	اكثر	سوى	القمح	بوت	بوت	ماء	أريال	مأوى	قمر	ماء	
١٢٢٣,٣	٣٦٨,٠	٤٩٩,١	٣٥٦,٢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
٠,٧٥	٠,٩٠	١,٠٠	٠,٥٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
١٧٨٨,٩	٤٤٩,٨	٣٤٩,٤	٢٨٤,٩	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
٠,٧١	١,١٠	٠,٧٠	٠,٤٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
١٨٣١,٨	٢٨٦,٢	١٩٩,٦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
٠,٧٤	٠,٧٠	٠,٤٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
١٧٤٨,٩	٤٤٩,٨	٣٧٤,٣	٢٨٤,٩	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
٠,٧٠	١,١٠	٠,٧٥	٠,٤٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
١٦٣٧,٢	٤٠٨,٩	٤٩٩,١	٣٥٦,٢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
٠,٨٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٥٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
١٣١٩,٥	٣٦٨,٠	٥٢٤,١	٤٢٧,٤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
١,٨١	٠,٩٠	١,٠٥	٠,٦٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
٣٦٧١,٣	٣٢٧,١	٣٤٩,٤	٢١٣,٧	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
٠,٧٤	٠,٨٠	٠,٧٠	٠,٣٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
١٥٠٢,٠	٤٤٩,٨	٣٩٩,٣	٢٨٤,٩	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
٠,٧٤	١,١٠	٠,٨٠	٠,٤٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
عاصيل الخضر الصيفية والخضرة المتأخرة :													
٣٣٥٩,٨	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
٠,٨٤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
٢٤٥١,٣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc
٠,٨٤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kc

مجموع من إعداد قراحت : اعتمادا على الاستهلاك الفعلي للمحاصيل الزراعية وقيمة التغير / الناتج من طرحه الفعلي ٠,٨

# الاستهلاك المالى الفعلى لبعض الحاصلات المحلية والخصر ( م<sup>3</sup> / فدان ) وقيمة ك<sub>c</sub>

سنة	ديسمبر	نوفمبر	اكتوبر	سبتمبر	اغسطس	يولية	يونية	مايو	نيسان	مارس	فبراير	يناير	
٤٣٣١,٩	-	-	-	-	-	٧٢٩,٣	٩٨٦,٨	١٠٨٥,٨	٦٢٧,٢	٢٦٤,٦	-	-	٥٧٧
٠,٧٧	-	-	-	-	٠,٦٠	٠,٧٠	٠,٩٠	١,١٠	٠,٨٠	٠,٤٠	-	-	ك <sub>c</sub>
٣٩٨٤,٨	-	-	-	-	-	٩٣٧,٦	١٢٠٦,٠	٧٨٩,٧	٣١٨,٦	-	-	-	٥٧٧
٠,٨٠	-	-	-	-	٠,٧٠	٠,٩٠	١,١٠	٠,٨٠	٠,٤٠	-	-	-	ك <sub>c</sub>
٢٠١٥,٧	-	-	-	-	-	-	-	٨٨٨,٤	٧٩٦,٥	٣٣٠,٨	-	-	٥٧٧
٠,٨٢	-	-	-	-	-	-	-	٠,٩٠	١,٠٠	٠,٥٠	-	-	ك <sub>c</sub>
٢٩٦٧,٧	-	-	-	-	-	-	٩٨٦,٨	١٠٨٥,٨	٥٩٧,٤	٢٩٧,٧	-	-	٥٧٧
٠,٨٤	-	-	-	-	-	-	٠,٩٠	١,١٠	٠,٧٥	٠,٤٥	-	-	ك <sub>c</sub>
٣٨٧٧,٧	-	-	-	٦٢٧,٢	٩٤٢,٣	١١٤٥,٩	٧٦٧,٥	٣٩٤,٨	-	-	-	-	٥٧٧
٠,٧٧	-	-	-	٠,٧٠	٠,٩٠	١,١٠	٠,٧٠	٠,٤٠	-	-	-	-	ك <sub>c</sub>
٣٨٧٧,٧	-	-	-	٦٢٧,٢	٩٤٢,٣	١١٤٥,٩	٧٦٧,٥	٣٩٤,٨	-	-	-	-	٥٧٧
٠,٧٧	-	-	-	٠,٧٠	٠,٩٠	١,١٠	٠,٧٠	٠,٤٠	-	-	-	-	ك <sub>c</sub>
٢٩٧٤,٤	-	-	-	-	-	-	٩٨٦,٨	١٠٨٥,٨	٦٢٧,٢	٢٩٤,٦	-	-	ك <sub>c</sub>
٠,٨٤	-	-	-	-	-	-	٠,٩٠	١,١٠	٠,٨٠	٠,٤٠	-	-	ك <sub>c</sub>
٤١٩٩,٢	-	-	-	-	٨٣٧,٢	٩٣٧,٦	١٢٠٦,٠	٧٨٩,٧	٣٩٨,٣	-	-	-	٥٧٧
٠,٨٤	-	-	-	-	٠,٨٠	٠,٩٠	١,١٠	٠,٨٠	٠,٥٠	-	-	-	ك <sub>c</sub>
٢٢١٠,١	-	-	٦٤١,١	٩٤٥,٨	٦٢٨,٢	-	-	-	-	-	-	-	٥٧٧
٠,٨٢	-	-	٠,٩٠	١,٠٥	٠,٦٠	-	-	-	-	-	-	-	ك <sub>c</sub>
٢٠١٧,٨	-	-	-	-	-	-	-	-	٥٥٧,٦	٥٢٩,٢	٤٨١,٢	٤٤٩,٨	٥٧٧
٠,٨١	-	-	-	-	-	-	-	-	٠,٧٠	٠,٨٠	١,٠٠	١,١٠	ك <sub>c</sub>

لجول من إحدى أبحاث : اعتمادا على الاستهلاك الفعلى للمحصول لزيادة رقيمة التخصر / التفع من الوعاء الفعلى ٠,٨



## الاستهلاك المائي الفعلي لبعض المحاصيل الحقلية والخضر (م<sup>3</sup> / فدان) وقيمة Kc

سنة	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يولية	يولية	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	
٢٩٤٤,٤	-	-	-	-	-	-	٨٧٧,١	١٠٨٥,٨	٧١٦,٩	٢٦٤,٦	-	-	المصري
٠,٨٣	-	-	-	-	-	-	٠,٨٠	١,١٠	٠,٩٠	٠,٤٠	-	-	المصري
٢٤٥٧,٩	-	٤٤٩,٢	٧٨٣,٥	٨٠٦,٤	٤١٨,٨	-	-	-	-	-	-	-	المصري
٠,٧٨	-	٠,٩٠	١,١٠	٠,٩٠	٠,٤٠	-	-	-	-	-	-	-	المصري
٢٠٠٨,٧	-	-	٧٨٣,٥	٨٠٦,٤	٤١٨,٨	-	-	-	-	-	-	-	المصري
٠,٧٦	-	-	١,١٠	٠,٩٠	٠,٤٠	-	-	-	-	-	-	-	المصري

المورد من إحد قنات : اعتدأ على الاستهلاك المائي للمحصول الزراعية وقيمة التغير / الناتج من إحداه القياس ٠,٨



الاستهلاك المالى الفعلى لحاصل الفاكهة فى العمر الثانى (م<sup>3</sup> / فدان) وقيمة KC

[illegible]



## الاستهلاك المالى الفعلى لحاصل الفاكهة فى العمر الثالث ( م<sup>3</sup> / طدان ) وقيمة KC

الستوى	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	
المدرج	40.37,7	40.8,9	499,1	712,3	896,0	1047,0	1046,8	1096,4	987,1	796,0	771,0	481,2	40.8,9
ممتاز	11781,0	002,1	717,4	877,7	1030,2	1190,9	1240,9	1270,1	1431,9	1242,7	1043,1	770,8	009,2
Kg	1,30	1,30	1,24	1,22	1,10	1,14	1,19	1,20	1,40	1,07	1,08	1,29	1,27
متوسط	1230,7	-	278,0	1224,2	1301,7	1809,4	1818,7	1800,0	1790,9	1220,7	1043,8	-	-
Kg	1,72	-	1,27	1,22	1,84	1,78	1,89	1,79	1,81	1,28	1,08	-	-
المدرج	21297,1	1003,0	1212,2	1700,0	2072,2	2390,4	2402,9	2422,9	2022,7	1700,0	1222,2	1229,2	1029,1
Kg	2,40	2,08	2,42	2,42	2,30	2,28	2,21	2,18	2,46	2,00	2,08	2,01	2,04
متوسط	12190,0	779,9	702,4	1074,2	1270,0	1471,7	1408,7	1277,9	1100,4	904,2	707,7	810,0	274,7
Kg	1,20	1,24	1,01	1,01	1,41	1,29	1,17	1,17	1,17	1,14	1,10	1,29	1,20
Kg	17620,0	-	997,7	1277,8	2207,7	2607,1	2722,8	2700,0	2378,7	1438,0	900,0	-	-
متوسط	2,28	-	2,00	2,24	2,46	2,04	2,07	2,42	2,41	1,81	1,44	-	-
Kg	1710,1	-	921,0	1020,2	1992,7	2380,8	2402,2	2372,8	2172,0	1272,7	949,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2	2227,2	2608,4	2702,2	2700,0	2010,2	2274,4	1797,8	-	-
متوسط	2,17	-	2,01	2,02	2,22	2,20	2,98	2,92	2,00	2,84	2,72	-	-
Kg	18780,0	-	1179,4	1277,1	2220,1	2389,0	2301,4	2681,4	2672,8	2012,4	1097,8	-	-
Kg	2,42	-	2,24	2,20	2,48	2,28	2,26	2,40	2,71	2,02	2,42	-	-
Kg	12114,1	-	920	1020,0	1992,7	2381,8	2387,8	2387,8	2172,0	1272,7	900,8	-	-
Kg	2,08	-	1,80	2,12	2,22	2,27	2,21	2,18	2,20	1,72	1,44	-	-
Kg	24447,1	-	1701,4	2010,2									

المدرج من إمداد الفاكهة : اعتمادا على الاستهلاك فى نفس التالى للحصول الزرعية وقيمة التغير / الناتج من الزرع المقاس ٠٨

موسم النمو Season Stage – Mid ثم بعدها مرحلة التزهير و التلقيح وعقد الثمار أى المرحلة المتأخرة من عمر النبات Late Season Stage و يبدأ معدل استهلاك المياه فيها فى الانخفاض إلى أن يتوقف إنتاج النبات تماماً بانتهاء دورة حياته ، أما القيم التى تمثل متوسط المعامل التجريبي لموسم النمو فتختلف تبعاً للفترة التى يبقى بها النبات مخضراً ، فالبرسيم مثلاً يحش باستمرار فى مرحلة النمو الخضري وقبل التزهير مما يرفع من متوسط قيمة المعامل عن تلك الخاصة بالفول البلدى والذي يجمع بعد جفافه .

ونظراً لاعتماد معدلات التدفق الموجبة العالية على وجود إمداد مستمر من مياه الري عند السطح ، وهذا لا يمثل مشكلة فى حالة أسطح المياه المفتوحة كما هو الحال فى زراعات الأرز التى تتطلب طبقة مياه سميكة فوق سطح التربة الزراعية ، لذلك ترتفع قيمة  $K_c$  أو معامل المحصول للأرز فى مصر حيث يصل إلى ١,٢٦ ، ولكنه بالنسبة للمحاصيل الزراعية الأخرى مثل القمح والقطن والذرة ٠,٠٠٠ الخ يتطلب حركة المياه من الأعماق مما يستلزم وقتاً طويلاً نوعاً لذلك تنخفض قيمة معامل المحصول حيث تصل إلى ٠,٦٩ ، ٠,٥٥ ، ٠,٦١ لنفس المحاصيل على الترتيب .

## ٢- التباينات الزمكانية للاستهلاك المائى للمحاصيل الزراعية :

### أ- التباين اليومي لكمية الاستهلاك المائى فى الجمهورية :

تحدد قيم الاستهلاك المائى للمحاصيل الزراعية فى جمهورية مصر العربية ليلاً ونهاراً بالتغير الذى يحدث فى الميزان الإشعاعى للأراضي المصرية ، لذلك ففي الأحوال الجوية المستقرة يكون التباين فى كمية الاستهلاك المائى أكثر وضوحاً ، وهى التى أطلق عليها التغيرات المنتظمة ( Regular variations ) حيث تلتزم كمية الاستهلاك المائى بالمسار اليومي للعناصر المناخية الفعالة ، فى حين تنشأ فى الأحوال الجوية غير المستقرة ( Unstable Atmospheric Conditions ) تغيرات غير منتظمة فى كمية الاستهلاك المائى بسبب نشاط الرياح السطحية وظهور تشكيلات مختلفة من السحب المنخفضة والمتوسطة الارتفاع .

ويمكن توضيح المسار اليومي لاستهلاك المحاصيل الزراعية لمياه الري في النقاط الآتية .

- ينعدم الاستهلاك المائي في جمهورية مصر العربية قبيل شروق الشمس مباشرة نتيجة لانخفاض درجات الحرارة ، وارتفاع الرطوبة الجوية النسبية ، وزيادة حالات سكون الهواء نتيجة لعملية الاستقرار الهيدروستاتيكي ، مما ينتج عنه تراكم سريع لمحتوى الرطوبة لطبقة الهواء السطحية ، الأمر الذي يفتح عنه تدفق عكسي من الجو إلى سطوح المحاصيل والتربة الزراعية ( تدفق العودة Return Flow ) ويحدث في بعض ساعات الصباح الباكر خاصة في شهور إزهار وإثمار محاصيل الموسم الشتوى ( فصل الربيع ) وشهور إزهار وإثمار محاصيل الموسم الصيفي المتأخر ( فصل الخريف ) أن يزداد تدفق العودة هذا عن تدفق جزيئات الماء بعيداً عن سطوح التبخر/ نتح مما يتكون معه الندى ، الذي يمد التربة والمحاصيل الزراعية بمورد مائي ضئيل في هذه الفترة يعمل على تقليل كمية المياه المستهلكة ( Omar.M.H.,1973.P57 ) .

- يأخذ منحنى كمية المياه المستهلكة في التزايد مع بداية الساعة ٨ حتى يبلغ أعلى قيمة وقت الظهيرة بسبب الارتفاع الشديد في درجات الحرارة ، والانخفاض الحاد في الرطوبة الجوية النسبية ، وزيادة سرعة الرياح السطحية الناتجة عن تخلخل الضغط الجوي السطحي ، ولكنه لا يلبث بعدها أن يعود للارتفاع في قمة أدنى بكثير جداً نحو الساعة ١٨ بتوقيت محلي ، وتبلغ كمية المياه المفقودة خلال هذه الفترة نحو ٩٠% من جملة المياه التي تستهلكها المحاصيل الزراعية في الجمهورية ( Omar.M.H.,1973.P59 ) .

- ما يلبث منحنى كمية الاستهلاك المائي بعد الساعة ١٨ أن يتهاوى حتى يصل إلى نقطة الصفر أو حوله بقليل قبيل شروق شمس اليوم التالي .

## ب- التباين الموسمي لكمية الاستهلاك المائي في الجمهورية:

رأينا أن كمية الطاقة التي تحدد الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية تعتمد أساساً على كمية الإشعاع الشمسي ، وعلى حرارة الكتلة الهوائية السطحية ورطوبتها ، كذلك على سرعة الرياح السطحية



واشتداد الحركة الاضطرابية المزجية للطبقة الهوائية الأرضية ، حيث أنها تحدد سرعة نقل جزيئات بخار الماء من فوق المحاصيل والتربة الزراعية نحو الغلاف الغازي ، لذلك تتباين كمية الاستهلاك المائي للمحصول الواحد على امتداد الجمهورية موسمياً ومكانياً نتيجة لتباين العناصر المناخية الفعالة .

ويمكن إيجاز ما تتميز به الاختلافات الزمكانية للاستهلاك المائي في جمهورية مصر العربية في النقاط الآتية :

- ترتفع كمية الاستهلاك المائي لكافة المحاصيل الزراعية في جمهورية مصر العربية ، حيث تصل للقمح إلى ٢٢٢٥,٨ م<sup>٣</sup> / فدان ، وللذرة ١٧٠٢,٠ م<sup>٣</sup> / فدان ، وللأرز ٧٣٠٧,٢ م<sup>٣</sup> / فدان ، نظراً لوقوعها داخل السنتاق شبه المداري Subtropical Zone الواقع تحت تأثير منظومات الضغط العالي شتاء والمنخفض الحراري صيفاً ، وما يعنيه ذلك من ارتفاع في صافي الإشعاع الشمسي ، وارتفاع مواكب له في درجات الحرارة ، وانخفاض الحاد في الرطوبة الجوية ، وهبوب الرياح السطحية بسرعة معتدلة على مدار العام ، وتبلغ أعلى قيمة للاستهلاك المائي في الجنوب حيث تصل في أسوان للقمح إلى ٣١٤١,٠ م<sup>٣</sup> / فدان ، وللذرة ٢٠٨٨,٩ م<sup>٣</sup> / فدان ، وللأرز ١٠٢٣٢,٠ م<sup>٣</sup> / فدان ، وتتناقص كلما اتجهنا نحو الشمال بالقرب من البحر المتوسط حتى تصل في الإسكندرية للقمح إلى ١٨٢٨,٥ م<sup>٣</sup> / فدان ، وللذرة ١٢٨٥,٩ م<sup>٣</sup> / فدان ، وللأرز ٥٠٨٥,٨ م<sup>٣</sup> / فدان .

وينبغي توفر الماء بالتربة الزراعية أثناء جميع فترات حياة المحاصيل الزراعية نظراً لارتفاع درجات الحرارة في جميع مراحلها ولا سيما في فترات أقصى احتياج لمياه الري ، وهي مراحل الإنبات ونمو البادرات ، وتكوين أصول الأزهار ، والإزهار ، ومرحلة النضج العجيني للحبوب ، وتعطي النباتات أعلى إنتاج لها إذا لم تتعرض للإجهاد الرطوبي في الفترات المختلفة من حياتها .

والجدول التالي يوضح التغيرات المكانية والزمنية لكميات المياه الشهرية التي تحتاجها المحاصيل الحقلية خلال فترات ربيها ، كما

(جدول ٢٣) متوسط الاستهلاك المائى الشهرى لبعض  
المحاصيل الحقلية فى مصر

المحطة	القمح	الشعير	القولبى	البرسيم	القطن	الأرز	الفترة الشامية	قولبى
السلوم	٢٠١٦,٠	١١٠٧,٥	١٢٣١,١	٢٢٤٩,٢	٢٧٣٦,٥	٥٤٩٠,٣	٢٣٠١,٦	٢٤٠٧,٢
سدى بران	١٩٢٩,٦	١٠٩١,٣	١٢٧٨,٢	٢٥٢٦,٧	٢٥٠١,٤	٤٩٩٢,٢	٢٠٩٧,٩	٢١٨٩,١
مرسى مطروح	١٩٠٤,٤	١٠٩١,٥	١٢٨٥,٩	٢٥١٨,٣	٢٥٢٢,١	٥٠٨٥,٨	٢١٢٣,٥	٢٢٠٨,١
الاسكندرية	١٨٢٨,٥	١٠٣١,٦	١٢٢٣,٢	٢٤٣٥,٢	٢٥٨٠,٩	٥١٩٣,٢	٢١٨٤,٨	٢٢٧٧,٤
دمياط	١٩٩١,٤	١١٨٧,٨	١٢٦٣,٣	٢٦٠٩,٩	٢٢٥٩,٨	٤٥٥٩,٠	١٨٥٨,٠	١٩٧٧,٩
العريش	١٦٥٣,٥	٩٦٤,٥	١١١٩,٩	٢٢١٦,٨	٢٤٥٦,٠	٤٩١٢,٢	٢١٢١,٥	٢٢٠٢,٧
رفح	١٦١٣,٩	٩٣٠,٤	١٠٩١,٢	٢١٧١,٨	٢٣٩٥,٤	٤٧٤٧,٥	٢٠٦٦,٩	٢١٥٦,٧
سخا	١٧٣١,٤	٩٦٤,٥	١١٤٤,٠	٢٤١٢,٤	٢٤٩٣,٥	٤٩٣١,٦	٢٠٧٨,٤	٢٢٧٦,٧
دمتهور	١٨٩٤,١	١٠٦٢,٦	١٢٦٢,٦	٢٥٨١,٤	٢٥٤٢,٥	٥٠٠٦,٩	٢١٠٥,٤	٢٢٩٧,٩
طنطا	١٩٤٢,٧	١٠٨١,١	١٢٨٩,٠	٢٦٥٠,١	٢٦٠٩,٩	٥١٠٩,٠	٢١٥٦,٨	٢٣٧٢,٤
النصورة	١٦٠٤,٦	٩٠٩,٥	١٠٧٢,٥	٢١٧٨,٧	٢١٢٢,٥	٤١٨٢,٦	١٧٥٨,٩	١٩٢٤,١
الزقازيق	١٩٧٥,٠	١٠٨٧,٩	١٣٩,٤	٢٧٠٥,٤	٢٥٩٨,٧	٤٩٨٥,٠	٢١٤٠,٠	٢٣٩٩,١
شبين الكرم	١٩٩٢,٢	١١٠٩,٤	١٣٢٥,٦	٢٧٢٦,٢	٢٦٧٣,٦	٥٢١٥,٩	٢٢٠٩,٦	٢٤٤٨,٠
بنها	٢٠١٤,١	١١٢١,٥	١٣٤٠,٤	٢٧٥٥,٢	٢٧٠٠,٧	٥٢٦٨,٩	٢٢٣١,٧	٢٤٧٢,٥
القاهرة	٢٢٦٦,٩	١٢٨٥,٢	١٥٢٥,٥	٣٠٠٧,٩	٢٩٨٥,٤	٥٩٧٠,٦	٢٤٧٧,٧	٢٦٤٢,٢
الجيزة	٢٠٧٥,٥	١١٤٤,٩	١٣٧٩,١	٢٨١٩,٩	٣٠٢١,٢	٥٩٧٩,١	٢٥٤١,٤	٢٧٤١,٦
الفيوم	٢١٣٥,٩	١١٧٣,٦	١٤٠٦,٤	٢٨٢٨,٩	٢٣٣٣,٣	٦٨٥٥,٤	٢٨٦٦,٧	٢٨٧٤,٥
بنى سويف	٢٣٥٠,٨	١٣١٩,٥	١٥٦٥,٤	٣١٢٧,٤	٢٤١٨,١	٦١١٧,١	٢٨٩٩,٨	٣٠٢٥,١
سيوة	٢٢٤٥,٧	١٢٤١,٣	١٤٩٥,٤	٣٠٠٥,٤	٣٢٧٩,٤	٦٦٠٥,٧	٢٧٧٢,٥	٢٩٤٣,٣
السويس	٢٣٨٨,٠	١٤١٢,٠	١٦٢٦,١	٣١٤١,١	٣١٩٧,٤	٦٣٥٣,٣	٢٧١٦,٩	٢٨٨٥,٢
البحرية	٢٤٧٥,٥	١٣٥٣,٧	١٦٣٩,٦	٣٢٥٢,٥	٣٩٢١,١	٧٨٢٢,٣	٢٣٣٩,٨	٢٥٨٦,٩
المنيا	٢٢٣٩,٠	١٢٠٨,٢	١٤٦٢,٠	٢٩٨٨,٦	٢٥٦٦,٧	٧٢٦٢,٥	٢٠٧٢,٤	٢١٦٦,١
الغردقة	٢٦٥٣,٠	١٥٥٠,٨	١٨٠٨,٨	٢٤٨٢,٩	٢٥٠٤,٣	٧١٨٢,٠	٢٠١٩,٨	٢٩٧٧,٤
أسيوط	٢٦٨٦,٥	١٥١٣,١	١٧٩٠,٢	٢٥١٦,١	٢٩١٠,٤	٨٠٥٣,٨	٢٣٤٤,٧	٢٤٠٥,٠
سوهاج	٢٦٥٨,٦	١٤٦٤,١	١٧٥٦,٩	٢٧٢٩,٦	٤١٤٥,٦	٨٢٢٠,٥	٢١١٣,٣	٢٨٦٦,٤
الغرافة	٢٦٤٨,٩	١٤٦٦,٩	١٧٦٢,٣	٢٥٩٤,٤	٤٢٥٩,١	٨٦٧٢,٦	٢٦٣٤,٠	٢٨٨٢,٠
القصر	٢٧٢٩,٥	١٦٠٤,٤	١٨٦٤,٩	٢٦٠٣,٣	٢٧٢٤,٨	٧٥٢٣,٧	٢٢١٧,٥	٢٣٢٠,٥
قنا	٢٨٠٧,٨	١٥٣٢,٢	١٨٦٤,٩	٢٨٣٦,٤	٤٠٢٨,٠	٨٠٠٨,٤	٢٣٦٩,٤	٢٦٠٦,٨
الداخلة	٢٦١٦,٠	١٤٤٨,٢	١٧٢٤,٠	٢٦٥٦,٥	٤٥٢٤,١	٩٢٩٢,٩	٢٨٨١,٠	٤١١٤,٢
الخارجة	٢٨٧٥,٦	١٦١٩,٤	١٩٠٧,٩	٢٩٧٣,٩	٤٧٤٦,٩	٩٧٣٠,٢	٤٠٦٠,١	٤٣١١,٩
رأس بناس	٢٢٨٩,٥	١٩٢١,٣	٢٢٣٦,٨	٤٤٤٥,٩	٤٧٩٣,٥	٩٨٨٤,٥	٤٠٦٩,٤	٤٢٧٢,٨
أسوان	٣١٤١,٠	١٧٦٧,٠	٢٠٨٨,٩	٤٣٠٢,٣	٤٩٩٧,٤	١٠٢٣٢,٠	٤٢٥٥,٨	٤٥٠٧,٣
المتوسط	٢٢٢٥,٨	١٣٧٨,٩	١٧٠٢,٠	٢٢٦٥,٧	٢٥٩٥,٧	٧٢٠٧,٢	٢٠٦٢,٥	٢٢٠٨,٧

لجدول من اعداد الباحث : اعتمادا على بيانات هيئة الارصاد الجوية المصرية الخاصة بالتبخر من وعاء القياس A ، وقيمة K<sub>c</sub>



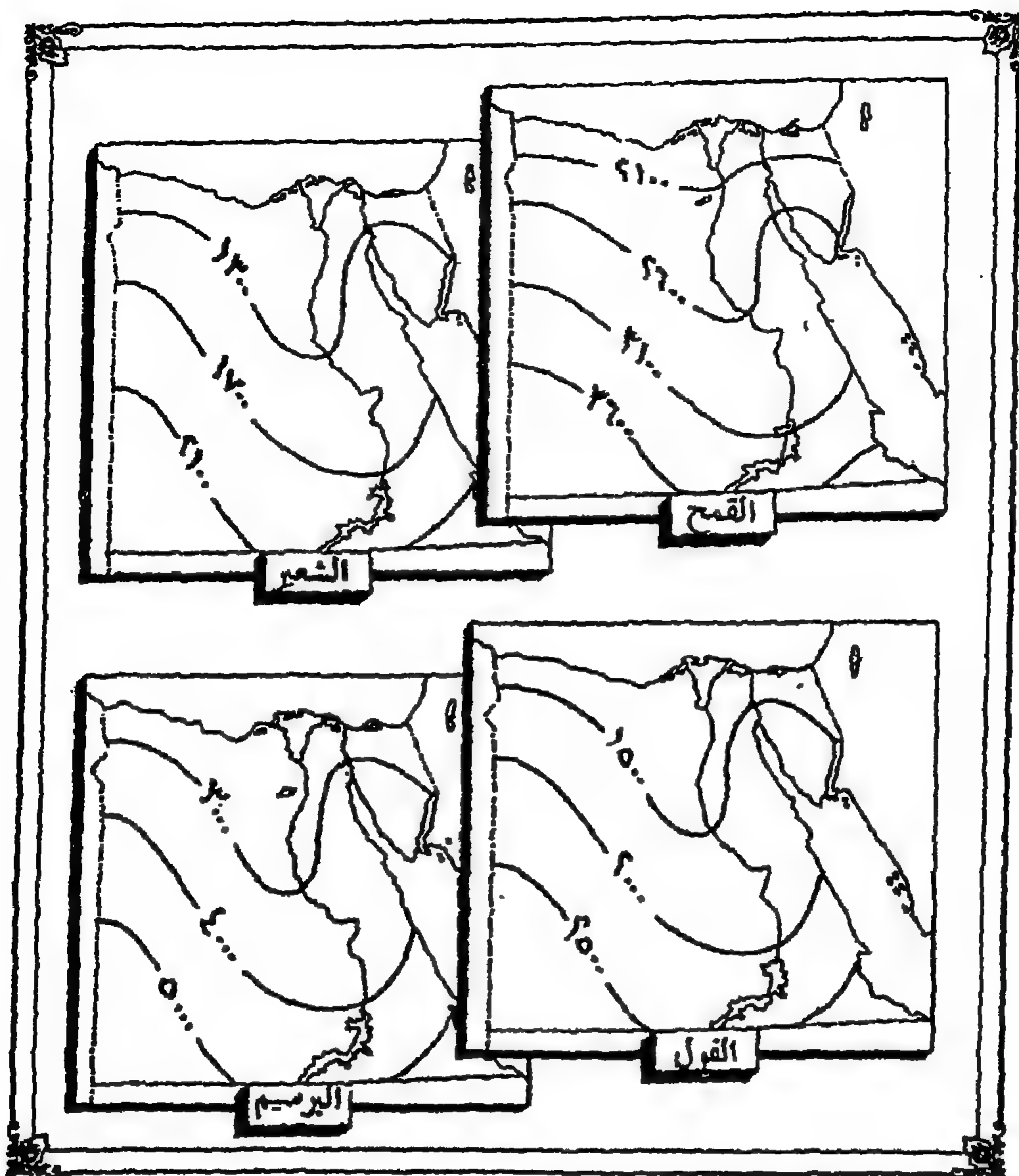
التغيرات المكانية والزمنية لكميات المياه الشهرية التي تحتاجها المحاصيل

الحقلية خلال فترات ريها.

المحصول	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جملة الموسم
تربى الدلتا	١٨٠	٢٥٠	٥١٤	٤٢١							١٣٦	١٨٣	١٦٩٤
	١٥١	٢٢٥	٢٨٢								١٨١	٢٠٣	١٠٤٢
	٢١٠	٢٧٥	٣٨٣	١٦٥							٦٨	١٦٨	١٢٦٩
	٢٥١	٣٨٥	٤٢٣	٥٨٩	٤٧٥						٢٢١	٢٣٠	٢٧٧٤
			١٠١	١٨٠	٣٢٢	٤٤٥	٦٠٧	٦٢٨	٢٧٨				٢٦٦١
					٥٥٢	٦١٧	٩٣٩	١٤٦١	١٦٤١	٤٥٣			٥٦٦٣
					٢٠٤	٤٠٨	٧٣٤	٧٣٦	٢٥٠				٢٣٢٧
					٣٦٥	٧٥٣	١٠٢٨	٥٩٠					٢٧٣٦
عباد الشمس				١٢٩	٢٩٧	٥٣٥	٨٢٢	٥٤٣					٢٢٢٦
وسط الدلتا	١٨٨	٢٤٢	٥٥٢	٥٣٧							١٣٩	١٨٤	١٨٤٢
	١٦٤	٢١٩	٢٩٢								١٧٢	٢٠١	١٠٤٨
	٢١٩	٢٧٦	٣٦٥	١٨٢							٧٢	١٧١	١٢٨٦
	٢٨٨	٢٥٧	٣٧٥	٥٣١	٤٥٠						١٧٢	٢٢٠	٢٢٩٢
			١٥٦	٢٦٢	٢٧٩	٤١٦	٧٣٤	٥٧٠	٢٨٢				٢٦٩٩
					٣٩٥	٥٠١	٧٢٥	١٣٢٤	١٥٢٩	٥٢٧			٥٠٠١
					١٧٧	٢٣٩	٧٢٥	٦٧٤	٢٢٧				٢١٤٢
					٤٠٨	٨٤٩	٨١٤	٤٨١					٢٥٥٢
عباد الشمس				١١١	٤٠٢	٦٨٧	٥٣٢	٣٦١					٢٠٩٨
شمال الدلتا	١٨٥	٢٦٣	٥٢٤	٢٨٨							١٦٤	٢١٠	١٧٣٤
	١٦٢	٢٢٩	٢٧٤								١٥٩	٢١٠	١٠٣٤
	٢٢٢	٢٨٣	٣٧١	١٧٠							٧٧	١٦٠	١٢٨٣
	٢٦٣	٢٥١	٤٠٢	٥٥١	٤٦١						٢٢٠	٢٧٥	٢٥٢٣
			١١٢	١٩٧	٣٠٥	٤٥٠	٦٨٠	٦٨٠	٢٢٥				٢٧٤٩
					٥٦٠	٥٧٣	١١٤٥	١٣٧٦	١٣٩٠	٤٧٦			٥٥٢٠
					٢٣١	٤٢٢	٨٤٤	٧٨٧	١٦٩				٢٤٦٣
					٤٦١	٥٢٠	٦٨٩	٢٨٢					٢٠٥٢
عباد الشمس				١٤٢	٢٠٥	٥٥٦	٧٥٨	٥٥٨					٢٣٢٠

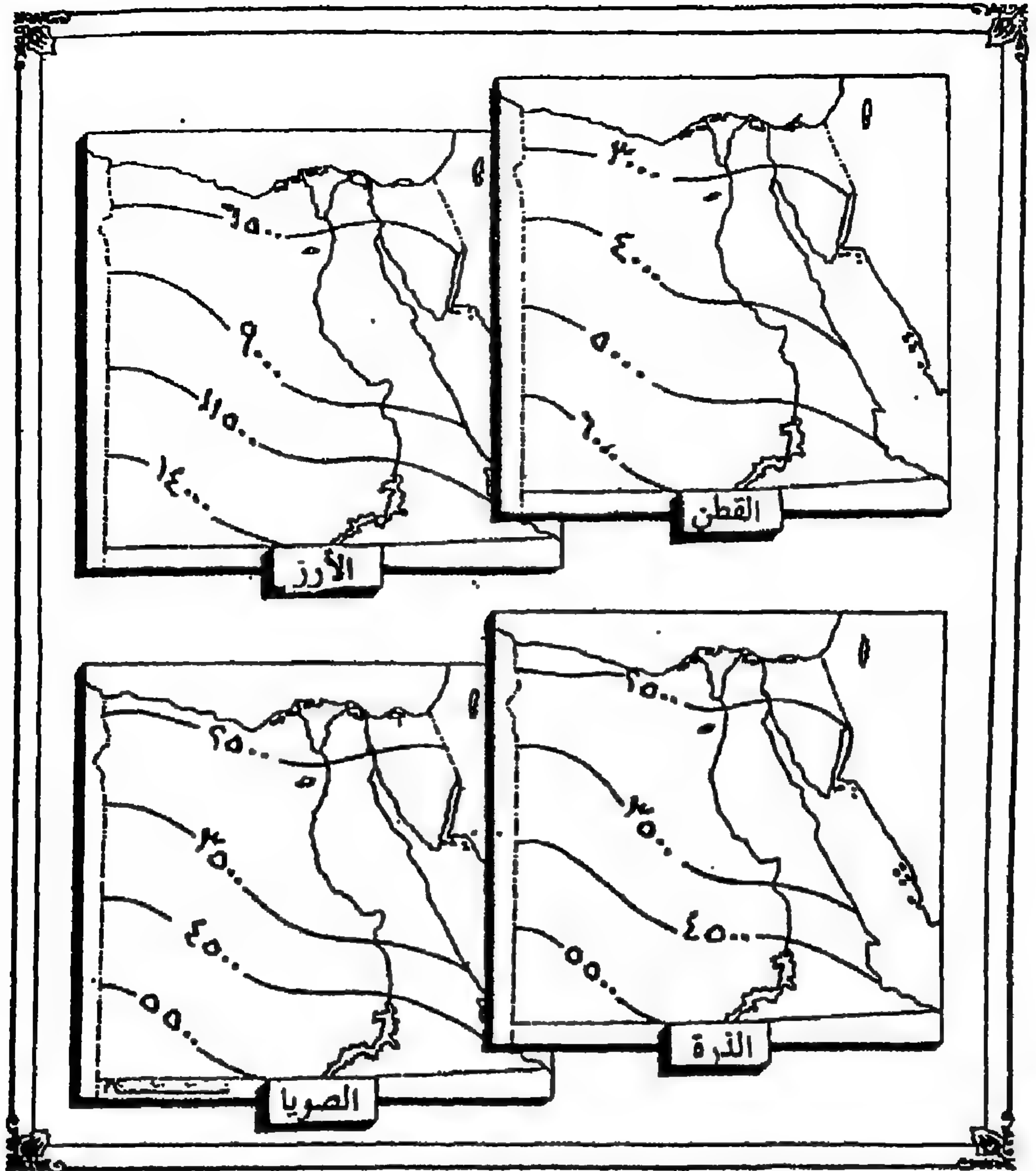
AMER, M. H., 1999, P 848.





بناء على بيانات الجدول ( ٢٣ ) •

الاستهلاك المائي لبعض المحاصيل الحقلية الشتوية  
فوق جمهورية مصر العربية ( م<sup>٣</sup> / فدان )



بناء على بيانات الجدول ( ٢٣ ) .

الاستهلاك المائي لبعض المحاصيل الحقلية الصيفية

فوق جمهورية مصر العربية ( م³ / فدان )

يوضح الشكل التالي متوسط كمية المياه الشهرية التي تحتاجها المحاصيل الحقلية في مصر .

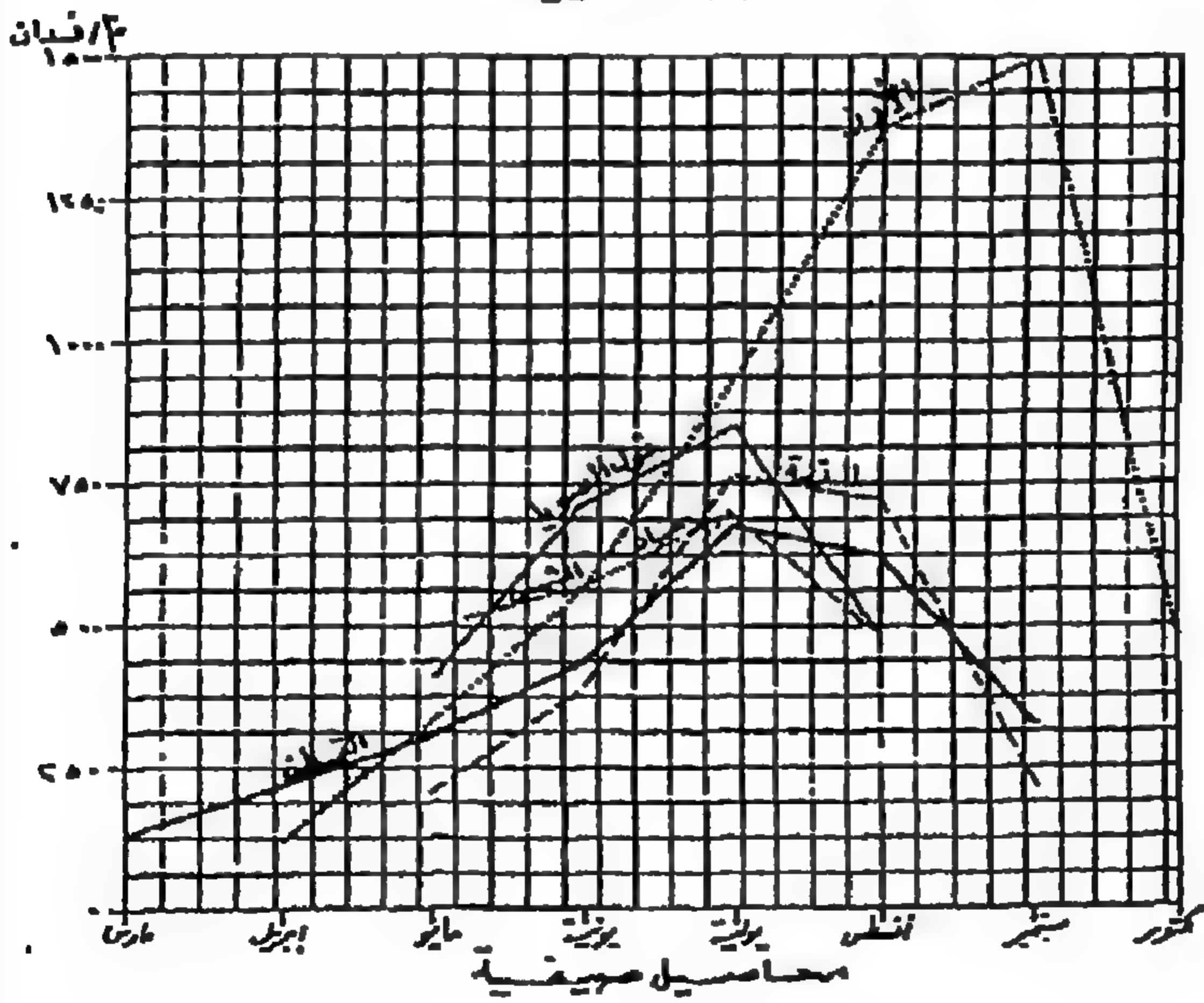
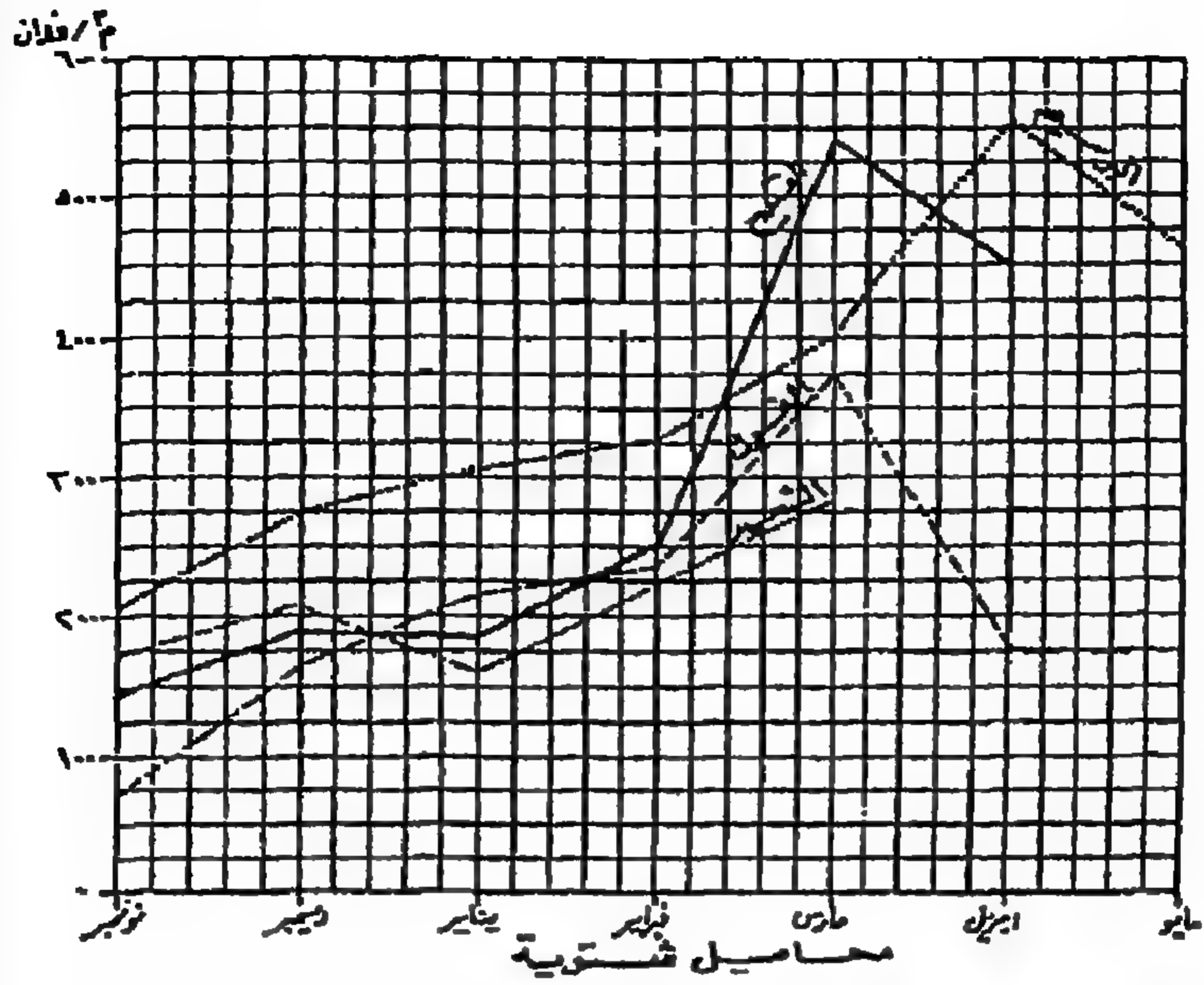
- يقل متوسط كمية الاستهلاك المائي لمحاصيل الموسم الشتوى مثل القمح والشعير والفول البلدى والبرسيم ، ويرجع ذلك إلى انخفاض قيمة المعامل التجريبي لهذه المحاصيل  $K_C$  ، إضافة إلى انخفاض معدلات درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة الجوية النسبية وزيادة حالات سكون الهواء ، وقلة سرعة الرياح السطحية ، وارتفاع الضغط الجوي ، والدليل على ذلك أن المحاصيل الحقلية التي تحتاج إلى الجو المعتدل والتي تزرع في الموسم الشتوى تستهلك من المياه نسبة تقل عما تستهلكه من مساحة الأرض ، الأمر الذي يزيد من كفاءة استعمالها لمياه الري مثل :

- ترتفع كمية الاستهلاك المائي لمحاصيل الموسم الصيفى مثل القطن والأرز والذرة الشامية وفول الصويا ، ويرجع ذلك إلى ارتفاع قيمة المعامل التجريبي  $K_C$  ، كما يرجع إلى تزايد عملية تسخين الهواء وزيادة قدرته على حمل بخار الماء ولتعرض البلاد في بداية هذا الموسم للرياح الحارة الجافة قوية السرعة المرافقة للمنخفضات الخماسينية ، كما يرجع إلى ظهور منخفض السودان الموسمي بما يجلبه من رياح عالية السرعة ، إضافة إلى ارتفاع معدلات درجات الحرارة في شهور فصل الصيف بسبب زيادة زاوية ارتفاع شمس الظهيره ، وانخفاض الرطوبة النسبية ، وقلة حالات سكون الهواء ، وارتفاع سرعات الرياح السطحية .

والدليل على ما تقدم أن المحاصيل الحقلية التي تحتاج إلى الجو الحار والتي تزرع في الموسم الصيفى تستهلك من المياه نسبة تزيد أو تكاد تتساوى مع ما تستهلكه من مساحة الأرض ، الأمر الذي يقلل من كفاءة استعمالها لمياه الري مثل :

- يطرأ انخفاض ملحوظ في كمية الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في الموسم الصيفى المتأخر مقارنة بالموسم الصيفى ، فقد تبين أن المقننات المائية اللازمة لري المحاصيل الحقلية في الموسم الصيفى تصل للذرة الشامية ٢٩١٥ م<sup>٣</sup>/فدان ، والذرة السكرية ٢٤٣٦ م<sup>٣</sup>/فدان ، والسمسم ٣٣٥٦ م<sup>٣</sup>/فدان . في حين تصل في الموسم الصيفى المتأخر





متوسط كميات المياه الشهرية التي تحتاجها  
المحاصيل الحقلية في دلتا النيل

للمصدر جداولكم (٢٢)

٢٧٤٠ م<sup>٢</sup>/فدان ، ٢٢٩٠ م<sup>٢</sup>/فدان ، ٢٤٣٦ م<sup>٢</sup>/فدان ، لنفس المحاصيل على الترتيب ، أي بنسبة ٩٤ % ، ويرجع ذلك لقصر حياة النبات في موسم الزراعة الصيفية المتأخرة ويرجع ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة نسبياً ، وارتفاع الرطوبة الجوية حتى أنها تكاد تصل إلى مستوياتها في الموسم الشتوى ، كما يرجع إلى ارتفاع حالات سكون الهواء ، وانخفاض سرعة الرياح السطحية نتيجة لعدم اكتمال نظم الضغوط الجوية المؤثرة في سرعة الرياح السطحية ، كما أن اتحدارات الضغوط الجوية نحو مراكزها تكون بطيئة فلا تساعد على هبوب رياح قوية إلا عندما تتعرض الجمهورية لأحد المنخفضات الجوية العرضية ( وليم اسكندر مسيحة ، ١٩٧٧م : ١٣٢ ) .

- يختلف مقدار الماء المستهلك شهرياً أثناء المواسم الزراعية ، حيث يزداد في الشهور التي تتميز بارتفاع درجات الحرارة بها وانخفاض رطوبتها النسبية ، ولهذا يصبح مقدار الماء المستهلك شهرياً منخفضاً في بداية المواسم الزراعية ، وفي فترات النمو الخضري ، ويزداد المقدار بعدئذ سريعاً أثناء فترتي التفريع والإزهار ، حيث يواكب ذلك ارتفاع في درجات حرارة الجو ، ثم يصل الاستهلاك المائي الشهري إلى ذروته في فترة تكوين الحبوب ، وبصفة عامة تزداد نسبة المياه التي يستهلكها المحصول من مياه الري بتقدمه في العمر حتى يصل دليل مساحة الأوراق أكبر حد له .

وختاماً لهذا الجزء وجد المؤلف أنه ينبغي الاستفادة من بيانات العناصر المناخية في الأراضي الزراعية والأراضي الصحراوية المستصلحة في التقدير المبدئي للميزان المائي بين الاحتياجات المائية لري المحاصيل الزراعية وتصرف نهر النيل ، وذلك على أساس المساحة المحصولية لسنة ١٩٩٨م ، والجدول التالي يوضح نتائج هذا التقدير .

ويسبدو من الجدول أن الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في الجمهورية تبلغ نحو ٣٦,٨ مليار متر مكعب ، منها ٥١,٨ % للدلتا وحدها ، ١٥,٤ % لشمال الوادي ، ١٥,٠٠ % لجنوبي الوادي ، والنسبة الباقية ومقدارها ١٧,٨ % لباقي أنحاء الجمهورية ، ويمثل نصيب المحاصيل الحقلية فقط من هذه المياه نسبة ٨٥ % ، ٧٩ % ، ٩٠ % ، ٤١ % ، للدلتا ، وشمال الوادي ، وجنوبي الوادي ، والأراضي الصحراوية المستصلحة على الترتيب ، وباتخاذ معامل كفاءة مياه الري بمتوسط ٥٥ % يتضح لنا أن جملة

احتياجات الري للمحاصيل الزراعية في مصر تبلغ نحز  
 ٦٦,٩٣٨,٨٩٨,٠٠٠ متراً مكعباً أي ٦٦,٩ م<sup>٢</sup> منها ( ٣٤,٧ مليار م<sup>٢</sup> )  
 للدلتا وحدها .

الاحتياجات المائية لمختلف المحاصيل الزراعية في  
 مناطق جمهورية مصر العربية عام ١٩٩٨ م .

المنطقة	المساحة المحصولية بالقدان	مجموع الاحتياجات المائية ألف متر مكعب
دلتا النيل	٧٠٠٨٢٤٣	١٩٠٨٥١٨٩
شمالي الوادي	٢٤٣٥٩١٩	٥٦٦١٨٧٨
جنوبي الوادي	١٨٣٣٤٣١	٥٥٠٩٥٩٥
محافظات صحراوية وأراضي جديدة	٢٥٠٩٩٧٤	٦٥٥٩٧٣٢
جملة الجمهورية	١٣٧٨٧٥٦٧	٣٦٨١٦٣٩٤

ومن ناحية أخرى تدل حسابات تصريف النهر أن متوسط هذا التصريف  
 عند أسوان بعد استبعاد كميات المياه المفقودة بالتبخر ، والسعة المائية لقنوات  
 الري وبسبب التسرب إلى مستوى الماء الأرضي ، والاستخدام المدني ،  
 والاستهلاك الصناعي ، يقدر بحوالي ( ٤٩,٩ مليار م<sup>٣</sup> ) وعند مدخل  
 الدلتا ( ٢٦,٣ مليار متر مكعب ) .

ومما تقدم يتضح لنا أن هناك عجزاً مائياً في مصر للمحاصيل  
 الزراعية يقدر بنحو ١٧,٠٣٨,٨٩٨,٠٠٠ متراً مكعباً ( ١٧ مليار م<sup>٣</sup> ) وأن  
 هناك عجزاً في الدلتا وحدها يقدر بنحو ٨,٤ مليار م<sup>٣</sup> ، منها نحو ٧,١ مليار  
 م<sup>٣</sup> عجزاً للمحاصيل الحقلية فقط ، الأمر الذي يتحتم اتخاذ تدابير عاجلة  
 لخفض نسبة الفقد ولتحسين استخدام مياه الري وتنظيمها تحت الظروف  
 المناخية المحلية لدلتا النيل ، وأهم التدابير التي يمكن أن تتخذ في هذا الشأن  
 ما يتعلق منها بالتعديل أو التغيير في التركيب المحصولي خاصة الإحلال بين  
 المحاصيل الحقلية \* ( محمد عيد ، وزملاءه ، ١٩٦٦م ، ص ١٣٢ ) .

\* جدير بالذكر أن محمد طه عيد وزملاءه ، قد قاموا بتقدير ميداني للميزان المائي بين  
 الاحتياجات المائية للري وتصريف نهر النيل في جمهورية مصر العربية ، وخلصوا منها



## ٢ - مناوبات الري :

تؤثر عناصر المناخ في مصر من حرارة ، ورطوبة جوية ، ورياح ، وسحب ، وأمطار في مناوبات ري المحاصيل الزراعية ( الفترات بين الريات ) نتيجة لتأثيرها المباشر في المعدلات اليومية لاستهلاك هذه المحاصيل من مياه الري ، كما تؤثر الرطوبة الأرضية القابلة للاستفادة في منطقة الجذور ( والتي تختلف باختلاف التكوين الميكانيكي للتربة الزراعية ) في طول الفترات بين الريات (فتح مسعود ، ١٩٦٩ م : ص ١٨٩ ) .

وبتحديد كل من الاستهلاك المائي للمحاصيل الحقلية في مواسمها الزراعية - والتي أمكن الحصول عليها بناءً على بيانات العناصر المناخية وباستخدام معادلة بلاني - كريدل كذلك تحديد درجة الرطوبة الأرضية القابلة للاستفادة في منطقة الجذور التي تتوقف بدورها على نوع التربة الزراعية ، ومقدار الغمق الفعال لجذور المحاصيل الحقلية يمكن تحديد مناوبات الري أو طول الفترات بين الريات ، والمثال الآتي يوضح ذلك .

إذا ما أخذنا محصول القطن على سبيل المثال فإن أكبر عمق فعال لجذوره هو ٩٠ سم خلال شهر أقصى استهلاك وهو شهر يوليو ، والذي ترتفع فيه درجات الحرارة كثيراً ، وتنخفض فيه الرطوبة الجوية النسبية ، وأقصى استهلاك للقطن من مياه الري هو ٨٠٧ م<sup>٣</sup> / فدان على أساس أن النسبية بين معدل أقصى استهلاك ومتوسط معامل الاستهلاك هي ١٥٠% أي بمتوسط قدره ٨٠٧ م<sup>٣</sup> / ٣١ يوم = ٢٦,٠٣ م<sup>٣</sup> / فدان في اليوم .

وإذا ما عرفنا أن متوسط نسبة الرطوبة الأرضية القابلة للاستفادة في منطقة انتشار الجذور هي ٤,٥% من وزن التربة الجافة ( متوسط قيمة الرطوبة الأرضية القابلة للاستفادة في عمق ٩٠ سنتيمترات من وزن التربة

---

إلى أن هناك عجزاً مائياً يقدر بحوالي ٦,١٨٤,٠٠٠,٠٠٠ متر مكعب عام ١٩٦٢ م . أي أن هناك فرقاً بين نتائج المؤلف لسنة ١٩٩٨ م ، ونتائج محمد طه عيد لسنة ١٩٦٢ م يقدر بنحو ١٠,٩ مليار متر مكعب ، ويرجع ذلك إلى زيادة المساحة المحسوبة ، كما يرجع إلى زيادة مساحات محصولي الأرز وقصب السكر في سنة ١٩٩٨ م بنسبة ١٥٠% ، ٢٣٩% على الترتيب .

الجافة ) فإن ما يمكن لمحصول القطن في مصر أن يستهلكه من رطوبة أرضية هو  $0,90 \text{ م} \times \frac{4,5}{100} \times 1,65 \times 0,66 \times 4200,83 \text{ م} = 185,3 \text{ م}^3 / \text{فدان} .$

وعلى هذا فالفترة بين الريات  $= \frac{185,3}{26,03} = 7,1 \text{ يوماً} .$

والجدول التالي يبين أكبر مقادير من الرطوبة الأرضية التي تستنفذها بعض المحاصيل الزراعية في مصر في شهر أقصى استهلاك ، كذلك الفترة المناسبة بين الريات في هذا الشهر .

وحتى يمكن تطبيق مناوبات الري بطريقة علمية قام المؤلف بتعديل الأرقام السابقة ، وذلك على أساس أن كفاءة الري الحقلية في حالة اتباع طريقة الري السطحي هي  $40\%$  في الأراضي الرملية ،  $75\%$  في الأراضي الطميية الرملية ،  $70\%$  في الأراضي الطميية ، وأن أقل سمك من مياه الري يمكن إعطاؤه في حالة الري السطحي هو  $9 \text{ سم}$  في الأراضي الطميية والطينية الرملية ،  $10 \text{ سنتيمترات}$  في الأراضي الرملية .

ونلاحظ من الجدول أن المحاصيل الزراعية الشتوية في مصر تستجيب للري على فترات متباعدة أي في وجود رطوبة أرضية منخفضة نسبياً مقارنة بمحاصيل الموسم الصيفي ، حيث تعمل الظروف الجوية السائدة من درجات حرارة منخفضة ، ورطوبة جوية مرتفعة ، وزيادة في حالات سكون الهواء ، وتساقط الأمطار ( التي تؤدي إلى زيادة الماء المضاف إلى التربة الزراعية ) على نقص معدلات التبخر / نتح ، لذلك فإن معدل نمو هذه المحاصيل ( عملية التمثيل الضوئي ) يرتفع بسرعة أكبر بزيادة المحتوى الرطوبي بالتربة الزراعية إلى المستوى الملائم لنمو هذه المحاصيل ، الأمر الذي أدى في النهاية إلى زيادة الفترات الزمنية الفاصلة بين الريات خلال هذا الموسم ، حيث تتراوح في التربة الرملية بين  $8-11 \text{ يوماً}$  ، وفي

---

\* الكثافة الظاهرية للأراضي الرملية  $1,65$  ، وللأراضي الرملية الطينية  $1,00$  ، وللأراضي الطينية  $1,4$  ، ويمكن للنبات أن يستهلك من رطوبة قابلة للإستفاد  $0,66$  في حالة الأراضي الرملية ،  $0,70$  في حالة الأراضي الرملية الطينية ،  $0,62$  في حالة الأراضي الطينية ( محمد السمني ،  $1963 \text{ ب} : \text{ص } 87$  ) .

أكبر مقدار من الرمطوبة الأرضية تستهلكها المحاصيل العقلية من التربة الزراعية

في الفترة بين الريات خلال أقصى استهلاك، وكذلك الفترة بين الريات خلال هذا الشهر.

المحصول	أكبر عمق فعال لجذور المحاصيل في شهر أقصى استهلاك بالتر محاصيل الموسم الشتوي	تربة رملية		تربة طمية رملية		تربة طمية	
		مقدار الرطوبة التي يستهلكها النبت م/قطن	الفترة بين الريات في شهر أقصى استهلاك باليوم	مقدار الرطوبة التي يستهلكها النبت م/قطن	الفترة بين الريات في شهر أقصى استهلاك باليوم	مقدار الرطوبة التي يستهلكها النبت م/قطن	الفترة بين الريات في شهر أقصى استهلاك باليوم
برسيم	٠.٦٠	١٤٥	٧.٦	٣٣٩	١٧.٨	٣٧.	١٩.٥
كتان	٠.٥٠	١٣٧	٧.٨	٢٨٢	١٦.١	٣١.	١٧.٧
بنجر السكر	٠.٥٠	١٣٧	٧.٤	٢٨٢	١٥.١	٣١.	١٦.٧
الفول البلدي	٠.٥٠	١٣٧	٩.٧	٢٨٢	١٦.٣	٣١.	١٧.٩
القمح	٠.٥٠	١٣٧	١١.١	٢٨٢	٢٢.٨	٣١.	٢٥.٠٠
العدس	٠.٥٠	١٣٧	٩.٢	٢٨٢	١٩.٠٠	٣١.	٢٠.٩
الحمص	٠.٥٠	١٣٧	٩.٢	٢٨٢	١٩.٠٠	٣١.	٢٠.٩
الترمس	٠.٥٠	١٣٧	١١.٠	٢٨٢	٢٢.٨	٣١.	٢٥.٠٠
الحلبة	٠.٥٠	١٣٧	١١.٠	٢٨٢	٢٢.٨	٣١.	٢٥.٠٠
الشعير	٠.٥٠	١٣٧	١١.١	٢٨٢	٢٢.٨	٣١.	٢٥.٠٠
محاصيل الموسم الصيفي							
الأرز	٠.٥٠	١٣٧	٢.٩	٢٨٢	٦.١	٣١.	٦.٧
القطن	٠.٩٠	١٨٥	٧.١	٣٩٥	١٥.٢	٤٣٦	١٦.٧
الفول السوداني	٠.٥٠	١٣٧	٤.٩	٢٨٢	١١.٢	٣١.	١١.١
الذرة الشامية	٠.٦٠	١٤٥	٤.٦	٣٣٩	١٠.٧	٣٧.	١١.٧
السم	٠.٥٠	١٣٧	٤.٦	٢٨٢	٩.٥	٣١.	١٠.٤
فول الصويا	٠.٥٠	١٣٧	٤.٦	٢٨٢	٩.٥	٣١.	١٠.٤
الذرة السكرية	٠.٦٠	١٤٥	٥.٢	٣٣٩	١٢.٢	٣٧.	١٣.٣
محاصيل الموسم الصيفي المتأخر							
الذرة الشامية	٠.٦٠	١٤٥	٤.٨	٣٣٩	١١.٢	٣٧.	١٢.٢
السم	٠.٥٠	١٣٧	٤.٨	٢٨٢	٩.٩	٣١.	١٠.٩
الذرة السكرية	٠.٦٠	١٤٥	٥.٤	٣٣٩	١٢.٦	٣٧.	١٣.٨

الجدول من حساب الطالب: اعتماداً على بيانات هيئة الأرصاد الجوية المصرية.



أكبر مقدار من الرطوبة الأرضية تحتاجها المحاصيل العقلية من التربة الزراعية في الفترة بين الريات خلال شهر أقصى احتياج وكذلك الفترة بين الريات خلال هذا الشهر.

المحصول	تربة رملية		تربة طمية رملية		تربة طمية	
	أكبر مقدار للري متر مكعب/فدان	الفترة بين الريات بالأيام	أكبر مقدار للري متر مكعب/فدان	الفترة بين الريات بالأيام	أكبر مقدار للري متر مكعب/فدان	الفترة بين الريات بالأيام
برسيم	٤٢٠	٨	٤٥٠	١٨	٥٣٠	٢٠
كتان	٤٢٠	٨	٣٨٠	١٦	٤٤٠	١٨
بشجر السكر	٤٢٠	٨	٣٨٠	١٥	٤٤٠	١٧
القول البلدي	٤٢٠	١٠	٣٨٠	١٦	٤٤٠	١٨
التمح	٤٢٠	١١	٣٨٠	٢٣	٤٤٠	٢٥
العلس	٤٢٠	٩	٣٨٠	١٩	٤٤٠	٢١
الحنص	٤٢٠	٩	٣٨٠	١٩	٤٤٠	٢١
الترمس	٤٢٠	١١	٣٨٠	٢٣	٤٤٠	٢٥
الحلبة	٤٢٠	١١	٣٨٠	٢٣	٤٤٠	٢٥
الشعير	٤٢٠	١١	٣٨٠	٢٣	٤٤٠	٢٥
محاصيل الموسم الصيفي						
الأرز	٤٢٠	٣	٣٨٠	٦	٤٤٠	٧
القطن	٣٦٠	٧	٥٣٠	١٥	٦٢٠	١٧
الفول السوداني	٤٢٠	٥	٣٨٠	١١	٤٤٠	١١
الذرة الشامية	٤٢٠	٥	٤٥٠	١١	٥٣٠	١٢
السهم	٤٢٠	٥	٣٨٠	١٠	٤٤٠	١٠
فول الصويا	٤٢٠	٥	٣٨٠	١٠	٤٤٠	١٠
الذرة السكرية	٤٢٠	٥	٤٥٠	١٢	٥٣٠	١٣
محاصيل الموسم الصيفي المتأخر						
الذرة الشامية	٤٢٠	٥	٤٥٠	١١	٥٣٠	١٢
السهم	٤٢٠	٥	٣٨٠	١٠	٤٤٠	١١
الذرة السكرية	٤٢٠	٥	٤٥٠	١٣	٥٣٠	١٤

الجدول من حساب الطالب: اعتماداً على بيانات هيئة الأرصاد الجوية المصرية.

التربة الطميية الرملية ١٥-٢٣ يوماً ، وفي التربة الطميية ١٧-٢٥ يوماً ( عبدالعظيم عبدالجواد ، وزملاؤه ، ١٩٨٩ م : ص ٣٠٣ ) .

بينما تعمل الظروف الجوية المؤدية إلى نقص محتوى التربة الزراعية والنبات من مياه الري مثل درجات الحرارة المرتفعة ، والرطوبة الجوية المنخفضة ، والرياح السطحية القوية ، على تقارب مرات الري في موسم الزراعة الصيفية ، نظراً لأن هذه الظروف تعمل على زيادة معدلات التبخر / نتح ، لذلك نجد أن معدل نمو المحاصيل الحقلية الصيفية ينخفض بسرعة أكبر بانخفاض المحتوى الرطوبي للتربة الزراعية ، ولهذا نجد أنه تحت هذه الظروف تستجيب هذه المحاصيل الري على فترات قصيرة أي في وجود رطوبة أرضية مرتفعة نسبياً ، فمعظم المحاصيل الصيفية مثل الذرة الشامية ، والفول السوداني ، والسمسم ، والذرة السكرية ، وفول الصويا ، تحتاج إلى تقصير الفترات بين الريات على أن تتراوح بين ١٠-١٢ يوماً في الأراضي الطميية والأراضي الطميية الرملية ، تقل إلى ٥ أيام في الأراضي الرملية ، وقد أوصت البحوث الزراعية التي قامت على هذا المجال ألا تطول الفترة بين الري والأخرى عن ١٥ يوماً في موسم الزراعة الصيفية ( فتحي مسعود ١٩٦٩م : ص ١٠٣ ) .

ونظراً لتزايد العوامل الجوية التي تعمل على نقص الرطوبة الأرضية ومن ثم ارتفاع كمية المياه التي تستهلكها جميع المحاصيل الزراعية ، لذلك ينبغي التحول إلى طريقة الري بالرش ، حيث تعمل هذه الطريقة على إنقاص الاستهلاك المائي بنسبة ١٥% .

#### ٤- عدد ريات المحاصيل الزراعية :

يتوقف عدد مرات ري المحاصيل الحقلية على نوع المحصول المزروع ، والصنف ، والظروف المناخية، ونوع التربة الزراعية ، وميعاد الزراعة ، وطريقة الزراعة (محمد شكري ١٩٦٠م : ص ٢٧)

ويمكن تقدير عدد الريات اللازمة لكل محصول من المحاصيل الحقلية في كل شهر من شهور نموه ، وذلك بقسمة معدل الاستهلاك الشهري من مياه الري ، والذي قام المؤلف بحسابه طبقاً لمعادلة بلاثي - كريدل على مقدار ما يستنفذه النبات من رطوبة أرضية من الريات ( والذي قام المؤلف

بحسابه أيضاً عن طريق معرفة عمق الجذور الفعالة في أشهر النمو ،  
ومقدار السعة المتيسرة للرطوبة الأرضية في منطقة انتشار الجذور ) .

عدد الريات اللازمة للمحاصيل الحقلية في مواسم ريها في مختلف الأراضي-

المحصول	عدد الريات			المحصول	عدد الريات		
	أرض رملية	أرض طميية	أرض طميية		أرض رملية	أرض طميية	أرض طميية
محاصيل الموسم الشتوي				محاصيل الموسم الصيفي			
برسيم	١٧	٨	٧	الأرز	-	١٦	١٤
كتان	١٢	٦	٥	القطن	١٥	٨	٦
بنجر سكر	١٢	٦	٥	الفول السوداني	٢٠	١٠	٩
فول بلدي	١١	٦	٥	الثرة الشامية	١٧	٧	٧
القمح	١٠	٥	٥	السهم	١٦	٨	٧
العنبر	١٠	٥	٤	فول الصويا	١٦	٨	٧
الحمص	١٠	٥	٤	الثرة السكرية	١٤	٦	٦
الترمس	٨	٤	٤	محاصيل الموسم الصيفي المتأخر			
الحلبة	٨	٤	٤	الثرة الشامية	١٦	٦	٦
الشعير	٨	٤	٤	السهم	١٥	٧	٦
				الثرة السكرية	١٤	٦	٦

ومن الجدول السابق نلاحظ اختلاف عدد مرات ري المحاصيل الزراعية ، حيث تحتاج محاصيل الموسم الشتوي في الأراضي الطميية إلى عدد قليل من الريات ، إذ يحتاج كل من العنبر والحمص ، والترمس ، والحلبة ، والشعير إلى أربع ريات ، تزداد إلى خمس ريات ، لبنجر السكر ، والقمح ، والفول البلدي ، في حين تحتاج معظم محاصيل الموسم الصيفي إلى عدد متوسط من الريات ، إذ يحتاج كل من القطن والذرة السكرية إلى ستة ريات تزداد إلى سبع للذرة الشامية ، وعباد الشمس ، والسهم ، وفول الصويا ، وبعضها يحتاج إلى عدد كبير من الريات مثل الأرز الذي يحتاج إلى ١٤ رية حتى إتمام نضج الحبوب .

كما نلاحظ من الجدول اختلاف عدد مرات الري التي يحتاج إليها المحصول الواحد باختلاف نوع التربة الزراعية ، فتقل في الأراضي الطميية



عنه في الأراضي الرملية ، حيث يحتاج السمسم مثلاً إلى ٧ ريات في الأراضي الطميية ، ونحو ٨ ريات في الأراضي الطميية الرملية ، ونحو ١٦ رية في الأراضي الرملية ، أي يتراوح عدد الريات اللازمة له حسب طبيعة التربة الزراعية بين ( ٧-١٦ رية ) ويتراوح الفول السوداني بين ( ٩-٢٠ رية ) ، والشعير ( ٤-٨ ريات ) والفول البلدي ( ٥-١١ رية ) .

ويزداد عدد ريات المحصول الواحد في موسم الزراعة الصيفية عن موسم الزراعة الصيفية المتأخرة ، وذلك لارتفاع درجات الحرارة ، وانخفاض الرطوبة الجوية النسبية ، وزيادة سرعة الرياح السطحية في مواسم الزراعة الصيفية ، لذلك يزداد عدد ريات محصول الذرة الشامية الصيفية عن عدد ريات محصول الذرة الشامية الصيفية المتأخرة ، حيث تتراوح في الأولى بين ( ٧-١٧ رية ) وفي الثانية بين ( ٦ - ١٦ رية ) حسب طبيعة التربة الزراعية .

ويقل عدد مرات ري المحصول الواحد في دلتا النيل مقارنة بالوادي ، نتيجة لارتفاع درجات الحرارة ، وانخفاض الرطوبة الجوية النسبية بالاتجاه من الشمال نحو الجنوب ، لذلك يرتفع عدد ريات القمح من ٥ ريات في الدلتا إلى ٦ ريات في الوادي ، كما يزداد عدد ريات الذرة الشامية من ٧ ريات في الدلتا إلى ٨ ريات في الوادي .

وتجدر الإشارة إلى أنه في إحدى التجارب التي أجريت في دلتا النيل على محصولي البرسيم والكتان وجد زيادة في محصولهما من البذور عندما سمح لهما باستهلاك المحتوى الرطوبي بالتربة الزراعية إلى ما قبل الذبول المستديم ، بينما انخفض محصولهما من المجموع الخضري ، لذلك فإذا رغب في إنتاج البذور فيجب تقليل عدد الريات ، بينما يجب زيادة عددها للحصول على نموات خضرية ( عبدالعظيم عبدالجواد ، وزملاؤه ١٩٨٩م : ص ٣٠٢ ) .

## ٥ - كفاءة استخدام مياه الري :

يستخدم مصطلح كفاءة استخدام مياه الري للتعبير عن كفاءة الأنواع والأصناف المختلفة في صورة محصول اقتصادي في استخدام المياه ، أو بتعبير آخر كمية المحصول الاقتصادي المنتج بواسطة وحدة الحجم من المياه ، ويقدر بقسمة كمية المحصول الاقتصادي على كمية المياه المستخدمة ،

ونائج هذه المعادلة يكون عدد الكيلو جرامات من المحصول التي ينتجها متر واحد من مياه الري ( محمد كشك ، ١٩٩٩م : ص ١٢٧ ) .

كفاءة استخدام المياه = كمية المحصول بالكيلو جرامات / فدان ÷ الاستهلاك المائي بالمتر المكعب / فدان

ويمكن حساب العائد الصافي على وحدة المياه ( مثلاً جنيه لكل ١٠٠٠ متر مكعب من مياه الري ) وحيث أن طول موسم نمو المحصول يجب أن يؤخذ في الاعتبار ( يمكث القطن في الأرض ٢١٣ يوماً ، في حين أن هناك محاصيل لا يزيد موسم نموها عن ١٠٠ يوم ) لذلك فإن أفضل طريقة للتعبير عن كفاءة استخدام المياه لمحصول معين هي حساب العائد الصافي لوحدة المياه في اليوم (جنيه/١٠٠٠ م<sup>٣</sup>/يوم) .

كفاءة استخدام المياه = ( صافي عائد الفدان من محصول معين بالجنيه X ١٠٠ ) ÷ ( الاستهلاك المائي الكلي للمحصول X طول موسم نمو هذا المحصول

وهذه التعبيرات المختلفة عن كفاءة استخدام المياه في زراعات مصر يمكن منها استخلاص أن كفاءة استخدام المياه ، كما يعبر عنها المحصول الناتج لكل وحدة من مياه الري (كجم/م<sup>٣</sup>) ترتبط بظروف مصر المناخية من ناحيتين : أولهما : أن تكون هذه العناصر خلال موسم زراعة محصول معين غير ملائمة وإزهار وإثمار هذا المحصول بجودة عالية مما يقلل من كفاءة استخدام المياه نتيجة لقلة متوسط إنتاجية الفدان منه ، وثانيهما : يتمثل في تأثير العناصر المناخية على الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية ، حيث تعمل درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة النسبية المنخفضة على زيادة كمية المياه المستهلكة عن طريق التبخر/نتح ، مما يقلل من ناتج المعادلة أو يقلل من كفاءة استخدام المياه ، إضافة إلى ذلك يرتبط الاستهلاك المائي بكل المدخلات الأخرى المؤثرة على المحصول (مثل التربة الزراعية ، والصنف ، والتسميد ، والري ، ومقاومة الآفات وغيرها )

لذلك لنعلم أن كفاءة استخدام المياه في زراعات مصر الحقلية أقل من الأرقام العالمية ، وأحياناً تكون في حدود نصف الرقم العالمي كما في القطن ، أو ثلثي الرقم العالمي كما في حالة الأرز والبقول السوداني ، وهذا

يوضح بشكل عام تنني كفاءة استخدام المياه في الزراعة المصرية ، كما يدل على بعض جوانب تختلف الزراعات حيث غلة الفدان منخفضة لأسباب عديدة يأتي المناخ في بعض الحالات أحد هذه الأسباب ( محمد كشك ، ١٩٩٩م : ص ٢٢٧ ) .

أما إذا قارنا كفاءة استخدام المياه بين دلتا النيل والوادي (وهما يكادان يتفقان في كل المدخلات التي تؤثر على المحصول ويختلفان في ظروفهما المناخية ) فنلاحظ ارتفاعها في الدلتا مقارنة بالوادي في معظم المحاصيل ، نظراً لملائمة الظروف المناخية لزراعة هذه المحاصيل مما يرفع من إنتاجية الفدان فيها الأمر الذي ينعكس أثره على زيادة كفاءة استخدام مياه الري ، إذ يبلغ عدد الكيلو جرامات من المحصول التي ينتجها متر مكعب واحد من مياه الري في دلتا النيل عام ١٩٩٨م للقمح ١,٨٨ كجم ، وللشعير ١,٥٩ كجم ، وللأرز ٠,٨٢ كجم ، والذرة الشامية الصيفية ١,٣٤ كجم ، في حين يقل عدد الكيلوجرامات من محصولي الحبة والتمر من التي ينتجها المتر المكعب الواحد من مياه الري في الدلتا مقارنة بالوادي ، نظراً لملائمة مناخ الوادي لزراعة هذين المحصولين .

إضافة إلى ذلك نجد أن درجات الحرارة المنخفضة والرطوبة النسبية المرتفعة والرياح الرطبة في الدلتا مقارنة بالوادي تعمل على نقص كمية المياه المستهلكة عن طريق التبخر / نتح ، مما يزيد من ناتج المعادلة أو يزيد من كفاءة استخدام مياه الري ، كما يتسبب ارتفاع النسبة المئوية للرطوبة الأرضية في وادي النيل خلال أوقات زراعة المحاصيل ( نتيجة لزيادة عدد السريات إضافة إلى قصر فترات الري الناتج عن ارتفاع درجات الحرارة ) في جفاف سطح أرض الوادي لفترة أقصر من الزمن عن أراضي الدلتا ، مما يزيد من التبخر الذي يعد أحد الجزئين المكونين للإستهلاك المائي (محمد شكري ، ١٩٦٠م : ص ٢٧ ) .

من هنا يتضح لنا أثر ظروف مصر المناخية كمناطق جغرافية في تحديد عدد الكيلوجرامات من المحصول التي ينتجها متر مكعب واحد من مياه الري ، أما عن أثر الظروف المناخية في تباين كفاءة استخدام المياه حسب المواسم الزراعية فتوضحه دراستنا لمحصولي الذرة الشامية الصيفية والصيفية المتأخرة .



فعلى الرغم من انخفاض معدلات درجات الحرارة وارتفاع معدلات الرطوبة الجوية النسبية في موسم زراعة الذرة الشامية الصيفية المتأخرة ، مقارنة بموسم الزراعة الصيفية ، إلا أن كمية المياه التي يحتاج إليها النبات لإنتاج كيلو جرام واحد من حبوب الذرة الشامية في الزراعة الصيفية المتأخرة أكبر من نظيرتها الصيفية ، أو بمعنى آخر أن عدد الكيلو جرامات من حبوب الذرة الشامية الصيفية المتأخرة التي ينتجها متر مكعب واحد من مياه الري ، حيث تصل كفاءة استخدام المياه للذرة الشامية الصيفية المتأخرة في الدلتا عام ١٩٩٨م ١,١٦ كجم ، في حين تصل للذرة الشامية الصيفية للعام نفسه ١,٣٤ كجم ، ويمكن تطبيق هذا بدون أي تحفظ على جميع المحاصيل التي تزرع في الموسمين الصيفي والصيفي المتأخر (محمد بشر ، يوسف شلبي ، ١٩٧٦م : ص ٣) .

وتجدر الإشارة أن الأرقام المطلقة لعدد الكيلو جرامات من المحصول التي ينتجها متر مكعب واحد من مياه الري تستخدم في المقارنة المكانية والزمانية بين المحاصيل المتشابهة ، مثل مقارنة كفاءة استخدام مياه الري لمحصول الذرة الشامية بين الوادي والدلتا ، أو بين الذرة الشامية الصيفية والصيفية المتأخرة ، أما إذا أردنا المقارنة بين المحاصيل المختلفة في مدى كفاءتها في استخدام مياه الري فلا يمكن استعمال هذا المقياس ، وعليه لا يمكن استعماله لإظهار مدى ملائمة الظروف المناخية لمصر لزراعة محصول معين دون غيره من المحاصيل ، فثمن الوحدة من المحصول يختلف بالطبع من محصول لآخر ، فكل متر مكعب من المياه ينتج ١,٨٨ كجم من القمح ، في حين ينتج ١١,٦٩ كجم من البرسيم ، إلا أن ذلك ليس دليلاً على ملائمة الظروف المناخية لزراعة البرسيم مقارنة بالقمح ، ومن ثم ترفع من كفاءة استخدام المياه للمحصول الأول عن الثاني - لذلك ونظراً لاختلاف ثمن وطبيعة الوحدة المنتجة من المحاصيل لكل وحدة مياه ، فإنه يستحسن أن يتم التعبير عن كفاءة استخدام المياه بالعائد النقدي الصافي على وحدة المياه في اليوم ، ويمكن منه معرفة أنسب المحاصيل والدورات الزراعية التي يمكن اتساعها في مصر حتي تعطي أعلى دخل للمزارع وتلك التي ينبغي أن تحل محاصيل ودورات أخرى محلها (محمد كشك ، ١٩٩٩ م : ص ٢٣٤).

صافي العائد لوحدة المياه بالجنيه في اليوم لأهم الدورات  
المحصولية البديلة المقترحة على مستوى مصر عام ١٩٩٨ م .

الدورة المقترحة	فترة النمو باليوم			جنيه/ ١٠٠٠ م <sup>٢</sup> / يوم
	المحصول الأول	المحصول الثاني	الفترة الكلية	
برسيم مستديم + ذرة شامية صيفية	٢٠٠	١٢٥	٣٢٥	٣,٣٥
برسيم مستديم + أرز صيفي	٢٠٠	١٣١	٣٣١	٣,٣٤
برسيم تحريش + قطن	١٤٠	٢٠٦	٣٤٦	٢,٢٩
قمح + أرز صيفي	١٥٦	١٣١	٢٨٧	٢,٢٢
قمح + ذرة شامية صيفية	١٥٦	١٢٥	٢٨١	٢,٢١
فول بلدي + أرز صيفي	١٦٨	١٣١	٢٩٩	١,٨٠
فول بلدي + ذرة شامية صيفية	١٦٨	١٢٥	٢٩٣	١,٧٨
شعير + ذرة شامية صيفية	١٤٢	١٢٥	٢٦٧	١,٦٨
شعير + فول سوداني	١٤٢	١٤٣	٢٩١	١,٥٢
حلبة + سمسم	١٥٧	١٣٧	٢٩٤	١,٩٣
كتان + سمسم	١٤٩	١٣٧	٢٨٦	١,٣٤
بنجر سكر + ذرة شامية صيفية	١٨٣	١٢٥	٣٠٨	١,٢١
عس + سمسم	١٥١	١٣٧	٢٨٨	١,١٣
عس + ذرة شامية صيفية	١٥١	١٢٥	٢٧٦	٠,٩٧
ترمس + فول سوداني	١٥٧	١٤٩	٣٠٦	٠,٨٨
بنجر السكر + قطن	١٨٣	٢٠٦	٣٩٤	٠,٧٩
قصب سكر	٣٦٥	-	٣٦٥	٠,٣٤

الجدول من حساب المؤلف اعتماداً على بيانات هيئة الأرصاد الجوية المصرية ، ونشرة الاقتصاد الزراعي يونيه ١٩٩٩ م.

ويبدو أن محصولي عباد الشمس وقصب السكر هما أقل المحاصيل في مصر عائداً على وحدة المياه ، حيث أن العائد على كل ١٠٠٠ متر<sup>٢</sup> في اليوم يبلغ لعباد الشمس ٣٧ قرشاً ، وللقصب ٣٧ قرشاً ، وإذا أخذنا العائد على المياه في اليوم في حالة القصب باعتباره واحداً صحيحاً يتضح الفرق الشاسع بين المحاصيل الزراعية فيما تعطيه من عائد على وحدة المياه ، ففي حالة ما يكون العائد على المياه لقصب السكر يساوي جنيه لكل ١٠٠٠ م<sup>٢</sup> في اليوم ، يكون العائد على القطن حوالي ٢ جنيه ، وللأرز والذرة الشامية ٥ جنيه ، والسمسم والفول البلدي ٦ جنيه ، والقمح ٨ جنيه ، والبرسيم ١٣ جنيه ، وإذا ما أخذنا هذه الأرقام كأساس مطلق ووحيد لتخصيص الموارد المائية في زراعة المحاصيل الحقلية بمصر سوف يعني ذلك أن نزرع جميع مساحات الأراضي في الموسم الشتوي بالبرسيم ، وفي

الموسم الصيفي بالسمسم ، وفي الموسم الصيفي المتأخر بالذرة الشامية (نظراً لكونها المحاصيل التي تحقق أعلى صافي على المياه ) ولكن ذلك بالطبع غير ممكن لاعتبارات كثيرة ربما أقلها شأننا الاعتبار المناخية وظروف التربة الزراعية ( محمد كشك ، ١٩٩٩م : ص ٢٢٩ ) .

وبناءً على صافي العائد لوحدة المياه بالجنيه في اليوم للمحاصيل الزراعية قدر صافي العائد لوحدة المياه لأهم الدورات البديلة المقترحة على مستوى الجمهورية عام ١٩٩٨م ويبدو أن دورات البرسيم تعطي أعلى صافي عائد لوحدة المياه في اليوم ، يليها دورات القمح ، ثم الفول البلدي، ثم الشعير ، كما يبدو أن إحلال بنجر السكر محل قصب السكر يعتبر اقتراحاً سليماً .

وعلى الرغم من أن العائد على المياه في حالة دورات البرسيم يفوق العائد على المياه في حالة دورات القمح ، إلا أنه ينبغي أن نتطرق الدراسات إلى إمكانية إحلال القمح محل جزء من مساحة البرسيم - إذ على القيادة السياسية أن تقدر أو تقرر أنه لا يجب أن تقل المساحة المزروعة قمحاً عن ٢ مليون فدان ، إذ يمكنها أن تستورد بقية الاحتياجات من الخارج بدون ضغوط سياسية لا يمكن تحملها أو دون تحمل أعباء قروض جديدة ، وقبل إحلال القمح لجزء من مساحة البرسيم لابد من مناقشة احتياجات الحيوانات للأعلاف الخضراء في فترة الشتاء ، وهل هناك فائض أم نقص فيها ، ومدى كفاءة الحيوانات المصرية في تحويل العليقة إلى منتجات حيوانية ، واحتياجات المجتمع من اللحوم والألبان ، وهل من الأسهل والأوفر والأكفاً استيراد ما نحتاجه من اللحوم والألبان أم استيراد القمح .

ويمكننا إنشاء سيناريوهات لكل المحاصيل الزراعية التي تلائم ظروف مصر المناخية زراعتها مماثلة لما تم في حالة البرسيم والقمح ، بمناقشة احتياجاتنا من هذه المحاصيل والبدايل المتاحة لزيادة مساحتها أو تقليصها ، ولحساب أو على حساب أي محاصيل ، وتأثير ذلك كله على كفاءة استخدام المياه التي تحددها الظروف المناخية ( محمود منصور ، فتحية السيد ، ١٩٧٤م : ص ٢٢٠ ) .

ختاماً لهذه الجزء ، وجد المؤلف أنه ينبغي إلقاء الضوء على استعمال المحاصيل الزراعية لكل من الأرض والماء في مصر ، والتي تتحكم فيها



استعمال المحاصيل الكبرى للأرض والماء في مناطق جمهورية مصر العربية عام ١٩٩٨م.

المحصول	الدلتا		شمالى الوادي		جنوبى الوادي		أراضي صحراوية مستصلحة		سملة المستصلحة	
	المساحة %	الاستهلاك % المائى	المساحة %	الاستهلاك % المائى	المساحة %	الاستهلاك % المائى	المساحة %	الاستهلاك % المائى	المساحة %	الاستهلاك % المائى
القطن	٨.٧	٨.٧	٥.٣	٦.٤	٢.٥	٢.٥	٠.٩	٠.٩	٥.٩	٥.٩
القصب	٠.٥	٠.١١	١.١	٢.٨	١٣.٨	٢٠.٢	٠.٨	٠.٢٥	٢.١	٢.١
الأرز الصيفى	١٦.٨	٣٣.٢	٠.٩	٢.١	-	-	٠.٢	١.٠٩	٨.٩	١٨.٠
الأرز الصيفى المتأخر	-	-	-	-	-	-	٠.٢	٠.٢	٠.٢	٠.٢
الفترة الشامية الصيفية	١٢.٤	١٠.٥	١٩.٠	١٩.٧	١٣.٠	١٦.٢	٥.٠	٤.٦٠	١٢.٣	١١.٠
الفترة الشامية الصيفية المتأخرة	١.٩	١.٥	٦.٢	٦.٢	١.٧	١.٤	٠.٢٩	٠.٢٥	٢.٤	٢.٠
الفترة الرفيعة الصيفية	-	-	٢.٢	٢.٧	١٤.٤	١٤.٦	٠.١٢	٠.١٣	٢.٦	٢.٨
الفترة الرفيعة الصيفية المتأخرة	-	-	٠.٥	٠.٤	-	-	-	-	٠.٨	٠.٧
المشم	٠.١	٠.١	٠.٣	٠.٤	٠.٨	٠.٩	١.١٢	١.٣٠	٠.٤	٠.٤
القول السودانى	٠.١٦	٠.١٧	٠.٣	٠.٤	٠.٤	٠.٤١	٢.١١	٢.٦٦	٠.٨	٠.٩
فول الصويا	٠.٠٤	٠.٠٢	١.٥	١.٧	٠.١٤	٠.١٢	-	٠.٢	٠.٢	٠.٢
عباد الشمس	٠.٠٧	٠.٠٥	٠.٦	٠.٦	٠.٦٣	٠.٥٢	٠.١	٠.٩	٠.٢	٠.٢
القمح	١٦.٤	١٠.٦	١٧.٧	١٣.٩	٢٢.٨	١٤.٩	١٦.٧	١١.٨	١٧.٦	١٢.٠
القول البلدى كامل النضج	٢.٢	١.٧	٢.٠	١.٣	٢.٢	١.٢	٢.٢٠	١.٩	٢.٩	١.٦
القول البلدى مستهلك أخضر	٠.٥	٠.٢	٠.١	٠.٠٤	٠.٠٧	٠.٠٢	٠.١٧	٠.٠٨	٠.٢	٠.١١
الشعير	٠.٢٨	٠.١١	٠.٦	٠.٢	٠.٢٢	٠.٠٨	٤.٢	١.٧٠	١.٠٠	٠.٤
الحلبة	صفر	-	٠.٢	٠.١٨	٠.١٤	٠.٠٩	٠.٠٢	٠.٠٢	٠.٠٧	٠.٠٥
العلس	٠.٠٢	٠.٠٢	-	-	٠.٤٣	٠.٢٨	٠.٠٤	٠.٠٢	٠.٠٨	٠.٠٦
الحمص	-	-	-	-	٠.٦٩	٠.٤١	٠.٠٤	٠.٠٢	٠.١١	٠.٠٧
الترمس	٠.٠١	٠.٠١	٠.١	٠.٠٥	٠.٠٤	٠.٠٣	٠.١٢	٠.٠٩	٠.٠٥	٠.٠٣
الكثان	٠.٢١	٠.١٣	-	-	-	-	٠.٠٤	٠.٠٢	٠.١٢	٠.٠٨
بنجر السكر	٠.١٢	٠.٠٧	٠.٢	٠.١٤	-	-	٢.٦٠	٢.٤١	٠.٧٥	٠.٥
برسيم مستديم	١٤.١	١٣.١	١٣.٨	١٥.٥	١٠.١	٩.٥	٧.٦	٧.٧	١٢.٣	١٢.٠
برسيم قمريش	٧.٦	٤.٢	٤.٦	٢.٠	٢.٧	١.٥	١.٢٠	٠.٧٤	٥.٢	٢.٠
برسيم حجازى	-	-	-	-	٠.١١	٠.١٣	٠.٧٢	٠.٩٢	٠.١٥	٠.٢
البصل	٠.٢٧	٠.٢٠	١.٠	٠.٩	٠.٥٨	٠.٤٤	٠.٩	٠.٧	٠.٥٦	٠.٤
البطاطس	١.٧	١.١	٢.٠	١.٦٠	٠.١٥	٠.١	١.٧	١.٢	١.٥	١.١
الخضر	١٠.٨	٧.٣	١٥.٠	١٢.١	٨.٧	٥.٨	٢٤.٠	١٧.٥	١٣.٧	٩.٦
الحدائق	٤.٦	٦.٩	٢.٧	٦.٧	٢.٥	٢.٧	٢٤.١	٣٩.٢	٧.٧	١٢.١

الجدول من حساب الطالب اعتماداً على بيانات الملحق رقم ( ١١ ) .

المساحة %، تعنى النسبة المئوية للمساحة المزروعة بالمحصولية.

الاستهلاك المائى %، يعنى النسبة المئوية لاستهلاك المحصول المائى من اجمالى استهلاك كل المحاصيل لياذ الرى.

بشكل أساسي الظروف المناخية ومنه يمكننا أن نحدد بصورة أكثر عمومية علاقة مناخ مصر بكفاءة استعمال المياه ، والجدول يوضح استعمال الأرض والماء للمحاصيل الكبرى في أقسام مصر عام ١٩٩٨ م .

ومنه نستنتج أن معظم المحاصيل الحقلية التي تحتاج إلى مناخ حار ، أي التي تزرع في الموسم الصيفي تستهلك من المياه نتيجة لزيادة عملية التبخر / نتح نسبة تفوق ما تستهلكه من مساحة الأرض أو تتساوى معها ، وبالتالي تقل كفاءة استعمالها لمياه الري مثل :

● القطن ، حيث يحتل ٥,٧ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ٥,٩ % من إجمالي الماء المستخدم في الزراعة .

● الأرز ، حيث يحتل ٨,٩ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ١٨,٠ % من إجمالي الماء المستخدم في الزراعة .

● الذرة الشامية ، حيث يحتل ١٢,٣ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ١٣,٢ % من إجمالي الماء المستخدم في الزراعة .

● فول الصويا ، حيث يحتل ٠,٣ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ٠,٤ % من إجمالي الماء المستخدم في الزراعة .

● قصب السكر ، ويحتل ٠,٥٠ % من المساحة المحصولية ، ويستهلك ٨,٧ % من إجمالي الماء المستخدم في الزراعة .

أما المحاصيل الحقلية التي تحتاج إلى جو معتدل ، والتي تزرع في الموسم الشتوي فإنها تستهلك من المياه نسبة تقل عن ما تستهلكه من مساحة الأرض ، وتلك نتيجة لأثر الظروف المناخية لمصر في تقليل عملية التبخر / نتح ، الأمر الذي يزيد من كفاءة استعمالها لمياه الري ، مثل :

● القمح ، حيث يحتل ١٧,٦ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ١٢,٠ % من إجمالي الماء المستخدم في الزراعة .

● الشعير ، حيث يحتل ١,٠ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ٠,١٤ % من إجمالي الماء المستخدم في الزراعة .

● الفول البلدي ، حيث يحتل ٢,٩ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ١,٦ % من إجمالي الماء المستخدم في الزراعة .

● البرسيم ، حيث يحتل ١٢,٣ % من مساحة مصر المحصولية ، ويستهلك ١٢,٠ % من إجمالي الماء المستخدم في الزراعة .

الفصل الثالث  
مبادئ الزراعة

## آفات المحاصيل الزراعية

---

مقدمة :

أولاً : الأمراض الطفيلية

- أمراض الأصداء
- أمراض التفحم
- أمراض اللقاحات والتبقعات

ثانياً : الآفات الحشرية والحيوانية

- ديدان القطن
- ثاقبات الذرة الشامية
- حشرات وحيوانات المخازن



## مقدمة :

تتعرض المحاصيل الزراعية في مصر لأنواع مختلفة من الآفات تصيبها في مختلف أطوار نموها وأثناء تخزينها ، لذلك لا تقل مقاومة الآفات أهمية عن باقي عمليات رعاية النباتات الأخرى ، كالحرث والتخطيط ، والري ، إلى غير ذلك من العمليات الزراعية المهمة ، إلا أن كثير من المزارعين لا يدركون مدى فداحة الخسائر التي تسببها الآفات للمحاصيل الزراعية .

وتؤثر الظروف المناخية إلى حد كبير في تحديد نوعية هذه الآفات ، كما تؤثر على درجة الإصابة بها ومدى انتشارها في الحقول والمخازن ، وتكرار الإصابة بها في المواسم الزراعية المختلفة (أحمد عبد السلام ، ١٩٩٣ : ص ٢١) .

ويرتبط ظهور الأمراض الطفيلية والآفات الحشرية والحيوانية بظروف مناخية معينة ، إذ لا يمكنها أن تقوم بعملها إلا إذا كانت الظروف المحيطة بالوسط النباتي ملائمة لها ، والتي يمكن أن تكون معاكسة لما يتطلبه العائل ، أما بالنسبة للحشائش فإن الظروف المناخية التي تلائم نموها هي نفس الظروف التي تلائم نمو المحصول الزراعي ، لذلك نجدها تنقسم إلى حشائش شتوية تثبت بذورها في أواخر الخريف مع درجة حرارة مثلى  $25^{\circ}$  م ، وتنمو بإدارتها منع بإدرات المحاصيل الشتوية ، ويستمر نموها الخضري في شهور الشتاء ، ويتحسن في نهايته عندما ترتفع درجة الحرارة عن  $16^{\circ}$  م ، ومع بداية الربيع تتكون ثمارها عند درجة حرارة  $20 - 24^{\circ}$  م ، وأهم هذه الحشائش السلق-النفل الحندقون - الكبر - الهالوك - الحامول - الزريخ - عرف الديك - الخلعة - كيس الراعي - ديل القط - جعضيض - السريس - الحميض - لسان الحمل - فجبل الجمل - الحارة - الدحريج - العامة - الزمير البري ، أما الحشائش الصيفية فهي تنمو في الفترة الحارة من السنة التي لا تقل فيها درجة الحرارة عن  $22^{\circ}$  م ، ودرجة النمو القصوى لهذه الحشائش هي  $35^{\circ}$  م ، ويوقف النمو تماماً لمعظمها إذا زادت درجة الحرارة عن  $42^{\circ}$  م ، وأهم هذه الحشائش النجيل - الرجل - الملوخية - الشبيط - الداتورة - الحلفا - أبو ركة - العليق - السعد - السفون - الدنيبة .

## أولا : الأمراض الطفيلية

نتج عن اعتدال مناخ مصر وتنوع زروعاتها طوال السنة أن تواجدت المسببات المرضية فى الحقل طوال العام ، إلا أن معظم الأمراض تنمو أفضل خلال الفترات الرطبة خاصة فى أعقاب سقوط الأمطار ، كما تنمو وتتطور بدرجة أفضل خلال الفترات الأكثر دفئاً من العام ، لذلك تكون الأحوال الجوية فى فصلى الربيع والخريف ( فترتى إزهار ونضج ثمار المحاصيل الزراعية الشتوية والصيفية على الترتيب ) ملائمة جداً لانتشار الأمراض الفطرية .

وبالرغم من ذلك نجد أن الظروف المناخية لا تتفرد بالتأثير المطلق بالنسبة لإصابة المحاصيل الزراعية فى مصر بالأمراض الفطرية ، ولكن يلزم توفر تركيبة من عوامل ثلاثة : العناصر المناخية المناسبة ، والصنف القابل للإصابة ، والمسبب المرضي ، وتعتبر الظروف المناخية أكثر هذه العوامل تغيراً ، ويظهر تأثير ذلك واضحاً على المرض فى كثير من الأحيان ، وعلى الرغم من أن أمراض المحاصيل الزراعية تتواجد فى مجال واسع من العناصر المناخية ، إلا أنه عادة ما يكون هناك مجال من هذه العناصر أكثر ملائمة لوجود وتقدم الإصابة بالأمراض الفطرية ( عباس الهالى ، ١٩٦٦ م : ص ١٠٩ ) .

وتتحصر العناصر المناخية المؤثرة على بدء وتقدم الأمراض الفطرية فى الحرارة ، والرطوبة ، الضوء ، والرياح ، ويأتى تأثيرها على نمو أو قابلية العائل للإصابة ، أو على تكاثر ونشاط المسبب المرضي ، أو على التفاعل بين للعائل والطفيل وتأثير ذلك على شدة وتطور أعراض المرض .

أ - درجة الحرارة : يتطلب كل من الطفيل والعائل درجة حرارة معينة لنموه ، وتختلف العوامل فيما بينها كما تختلف أيضاً الطفيليات فى احتياجاتها الحرارية ، أى تحتاج كل منها لدرجات حرارة دنيا معينة لكي تنمو وتستمر فى نشاطها ، وعادة ما تكون الحرارة المنخفضة السائدة فى الفترة من نوفمبر إلى فبراير أقل مما تحتاجه معظم الطفيليات ، وعليه فإن الأمراض عادة لا تبدأ أو قد تتوقف خلال هذه الفترة ،

ولكن سرعان ما تستعيد نشاطها إذا ما تحسنت الظروف الحرارية في مصر في شهر مارس ( اسماعيل إبراهيم ، وزملاؤه ، ١٩٧٢ م : ص ٤٦ ) .

وتختلف المسببات المرضية من حيث تفضيلها للحرارة العالية أو المنخفضة ومن ثم الوقت الذي تتوفر فيه الحرارة في مصر ، فهناك ما تزدهر خلال فترات الحرارة المنخفضة ( في أواخر الشتاء وبداية الربيع ) مثل فطريات أمراض التبغ والتفحم والأصداء ، والتي يلائمها درجات الحرارة التي تتراوح بين ( ١٨-٢١ م ) مع زيادة الرطوبة الجوية النسبية ، والغيوم ، والسدى الغزير ، وهطول الأمطار ، لذلك يكثر انتشار هذه الأمراض في شمالي مصر ويقل بالاتجاه نحو الجنوب ويندر وجودها في جنوبي الجمهورية ، وهناك أيضاً ما تزدهر خلال فترات الحرارة المرتفعة ( في نهاية الصيف وبداية الخريف ) مثل فطر مرض البياض الزغبي في الذرة الشامية الذي يلائمه درجات الحرارة التي تتراوح بين ( ٢٥-٢٧ م ) مع زيادة الرطوبة الجوية والغيوم أو السدى الغزير ، لأن حدوث الإصابة يتوقف على توفر الماء اللازم لانتشار وإنبات الجراثيم الهدبية ، لذلك يكثر انتشار هذا المرض أيضاً في شمالي مصر ويقل بالاتجاه نحو الجنوب ( اسماعيل إبراهيم ، وزملاؤه ، ١٩٧٢ م : ص ٤٧ ) .

ويسبب أن تأثير الحرارة على الأمراض الفيروسية يكون أقل توقعاً وأكثر تعقيداً وتتحكم درجة الحرارة في السهولة التي يمكن بها إصابة المحاصيل الزراعية ، وكذلك في مقدرة الفيروس على الزيادة في العدد ، ويتوقف نوعية التأثير على نوعية المركب المرضي ( العائل - الطفيل ) ، وقد ينعدم تأثير الحرارة بالتزامن مع الضوء على الظهور الموسمي للأعراض ، وقد وجد أن استمرار الحرارة المرتفعة ( ٣٦° م أو أكثر ) لمدة عزم أيام أو عدة أسابيع تقلل من ظهور الأعراض في معظم الأمراض الفيروسية ، وفي بعض الحالات تؤدي إلى تعطيل نشاط الفيروس تماماً ، لذلك لا تظهر الأمراض الفيروسية مثل ، تخطط الذرة الشامية ، وموزايك قصب السكر في وادي النيل الحار الجاف ، في حين يزداد انتشارها في دلتا النيل ذات الحرارة المعتدلة والرطوبة الجوية المرتفعة .

**ب- الرطوبة :** للرطوبة في مصر تأثيرها الفعال على حدوث العدوى الأولية وتكشف الأعراض المرضية ، وأهم دور تلعبه الرطوبة هو التأثير



على إنبات جراثيم الفطريات واختراق أنسجة العائل ، وتعمل الرطوبة الجوية المرتفعة في شمالي مصر على زيادة الإصابة الفطرية والبكتيرية ، كما يقوم الماء الحر كالندى بنقل المسببات المرضية من موضع إلى آخر على سطح النبات المصاب ، ولا يخفى دور الرطوبة الزائدة في صورة أمطار في العمل على انتشار الأوبئة النباتية ، إذ يؤدي هطول الأمطار إلى تساقط المسببات المرضية السابحة في الهواء على أجزاء النباتات مما يعرضها للإصابة الشديدة بالأمراض الطفيلية ، كما تنتشر في قطرات مياه الأمطار المتحركة على أجزاء النبات والجارية على سطح التربة الزراعية وتتكاثر بسرعة أعلى تحت هذه الظروف معطية مصدراً غنياً للإصابة ( محمد بخيت ، ١٩٦٠م : ص ٤ ) .

ونظراً لأن بيئة شمالي مصر تتسم باعتدال حرارتها وارتفاع رطوبتها النسبية مقارنة بوسطها وجنوبيها ، لذلك تكثر إصابة النباتات في شمالي مصر بالأمراض التي تتطلب أجواء مرتفعة الرطوبة وهي كثيرة العدد جداً ، مثل أمراض البقح والأصداء والتبقع والبياض الزغبى ، إذ يزداد إنبات جراثيم هذه الأمراض في وجود رطوبة نسبية مرتفعة أو في وجود رطوبة حرة على سطح النبات ، وعليه فالملاحظ أن الإصابة بهذه الأمراض تشتد في دلتا النيل وتقل بالاتجاه نحو جنوب الوادى ، كما نلاحظ أن نمو وتجرثم الفطر يتوقف عند حلول ظروف جوية جافة ودافئة ، وبالتالي يتوقف تطور وظهور الأعراض في فصل الصيف ، ولكن تعود مرة أخرى للظهور عند عودة الجو الرطب في فصل الربيع والخريف ، أما الأمراض النباتية التي تتطلب أجواء أقل رطوبة وهي قليلة العدد مثل مرض البياض الدقيقى فنجدها تنتشر في وادى النيل الحار الجاف ، وتقل بالاتجاه صوب الدلتا نظراً لأن نمو وتجرثم الفطر يزداد في ظروف جوية جافة ودافئة ( عباس إبراهيم ، وزملاؤه ، ١٩٧٢م : ص ٤٩ ) .

وينكر أن أمطار الشتاء تعمل على إعاقة حركة الحشرات الناقلة لفيروسات الأمراض ومن ثم تحد من انتشار الأمراض بواسطة الحشرات ، في حين تزداد الأمراض الفيروسية المنقولة بواسطة

النيماتودا الموجودة في التربة الزراعية ، نظراً لزيادة نشاط وحركة هذه الكائنات عند توفر المياه الأرضية .

ونظراً لارتفاع رطوبة التربة الزراعية في دلتا النيل مقارنة بالوادي خاصة في المناطق الشمالية منها يزداد انتشار الأمراض الطفيلية التي تؤثر على الأجزاء النباتية تحت التربة الزراعية ، مثل الجذور والبادرات الصغيرة والبذور ، حيث تتناسب شدة المرض طردياً مع رطوبة التربة الزراعية ، ويبدو أن زيادة الرطوبة الأرضية تؤثر على المسبب المرضي الذي يتكاثر ويتحرك بيسر في التربة للرطوبة ، وتلك الرطوبة الزائدة التي تتوفر في فصل الشتاء قد تقلل من قدرة المحاصيل الزراعية على الدفاع عن نفسها بانخفاض توفر الأكسجين في التربة الغدقة .

**جـ - الضوء :** يعد الضوء أقل أهمية من الحرارة والرطوبة لتكشف الأمراض النباتية ، إلا أن هناك بعض أمراض المحاصيل الزراعية تتأثر بطول الفترة الضوئية أو قصرها ، وعموماً فإن فترات الإضاءة الطويلة ( النهار الطويل ) قبل العدوى تزيد من قابلية المحاصيل للإصابة بالطفيليات الإجبارية مثل الأصداء ( عباس إبراهيم ، وزملاؤه ، ١٩٧٢ م : ص ٥١ ) .

وقد يزيد الضوء من إنبات جراثيم الطفيليات أو ينقص بعضها ، وبالتالي تتأثر عمليات اختراق العائل ، وقد يؤثر الضوء على المسبب المرضي وتجرثمه بعد العدوى ( لذلك نجد أن صداً الساق الأسود في القمح يكمل دورة حياته أسرع وتجرثمه أغزر في وجود جرعات أو كثافات أعلى من الضوء ، وصداً الكتان يكمل دورة حياته في فترة أقصر كلما زادت الإضاءة )

ونظراً لزيادة فترات سطوع الشمس في مصر على مدار العام خاصة في الفترة من فبراير إلى نوفمبر يزداد انتشار أمراض الأصداء بها ، خاصة وأن درجات حرارة الربيع والخريف ملائمة لذلك ، أما بالنسبة للأمراض الفيروسية مثل تخطط الذرة الشامية وموزايك قصب السكر فنجدها تنشط وتنتشر في مصر عندما تقل الفترة الضوئية وتتناقص كثافة الإشعاع الشمسي ( عبد العظيم عبد الجواد ، وزملاؤه ، ١٩٨٩ م : ص ١١٣ ) .

د - الرياح : تعد الرياح فى مصر من أهم الوسائل التى تنتقل بها مسببات الأمراض وبخاصة جراثيم الفطريات ، والإنتشار بواسطة الهواء تتحكم فيه عوامل جوية مختلفة كوجود تيارات حمل صاعدة ، أو هابطة ، أو تغير فى اتجاه الرياح ، أو سقوط الأمطار ، ولكى يسهل انتقال جراثيم الطفيليات من مكان لآخر بواسطة الرياح لابد وأن تكون الجراثيم خفيفة الوزن ، صغيرة الحجم ، ويتم إنتاجها بكميات كبيرة إلى حد تكون لدى الطفيل فرصة كبيرة للبقاء وحفظ نوعه من الانتثار ، كما أن الرياح فى مصر وسيلة من وسائل نقل مسببات الأمراض النباتية بطريق غير مباشر ، وذلك بنقلها لأجزاء نباتية مصابة بواسطة الرياح مثل الأوراق ، أو الأجزاء الزهرية ، أو نقل الحشرات الناقلة للمسبب المرضى كما فى حالة نقل الأمراض الفيروسية ، ومن الأمثلة النموذجية لانتشار الجراثيم بواسطة الرياح انتشار جراثيم فطريات الأصداء خاصة فى أطوارها اليوريدية وانتشار جراثيم الفطريات المسببة لأمراض التفحم ، والبياض ، والتبقع .

#### ١- أمراض الصدأ :

تعتبر فطريات الصدأ من أهم مسببات المرضية التى تعتمد اعتماداً أساسياً على الظروف المناخية ، وترجع أهميتها إلى الخسائر التى تسببها لعدد من المحاصيل الهامة وخاصة محاصيل الحبوب ، مسببة فيها نقصاً كبيراً فى المحصول ، وتقال كثيراً من قيمته ، كما أن أمراض الصدأ تصيب أيضاً بعض المحاصيل البستانية .

وتتقسم فطريات الأصداء من حيث عوائلها إلى مجموعتين :

- فطريات تمضى جميع أطوار حياتها على عائل نباتى واحد أى تتكون جميع أطوارها للجرثومية على نوع نباتى واحد ، وتسمى هذه المجموعة وحيدة العائل مثل الفطريات المسببة لصدأ الفول والكتان .

- فطريات تمضى دورة حياتها على عائلين نباتيين مختلفين عن بعضهما من الناحية التقسيمية ، ويطلق على هذه المجموعة بالأصداء



ثنائية العائل مثل الفطر المسبب لصدأ الساق ، والصدأ الأصفر ، والصدأ البرتقالي في القمح وغيرها <sup>(١)</sup>.

وفي العرض التالي سوف نتناول بصورة مختصرة بعض نماذج من أمراض الأصداء التي تصيب المحاصيل الزراعية في مصر وأثر المناخ على انتشارها ، إلا أننا سوف نركز دراستنا وبشيء من التفصيل على مرض صدأ الساق الأسود في القمح لما له من أهمية بالغة في نقص متوسط إنتاجية الفدان من القمح في السنوات الوبائية .

**صدأ الفول البلدي :** يلائم ظهور وانتشار هذا المرض الرطوبة الأرضية المرتفعة ، حيث تعمل رطوبة التربة الزراعية على ارتفاع الرطوبة الجوية المحيطة بنباتات الفول البلدي ، وتساعد الرطوبة الجوية المرتفعة هذه على نشاط وسرعة إنبات جراثيم الفطر المسبب للمرض وخاصة إذا كانت درجة الحرارة تتراوح بين ١٦ - ٢٢ °م ، لذلك تشتد الإصابة بهذا المرض على نباتات الفول والعدس في مراكز دلتا النيل وبدرجة متوسطة في شمالي الوادي ، ولا يحدث هذا المرض ضرراً كبيراً في جنوبي الوداي بمصر ، والإسراف في مياه الري خاصة في شمالي الدلتا يؤدي إلى انتفاخ الخلايا بالماء ، مما يسهل من لختراق أنبوبة الإنبات لأنسجة العائل ، وأفضل درجة حرارة تساعد على هذا الاختراق هي ٢٠ °م ، لذلك تظهر الإصابة به على نباتات الفول والعدس في أواخر شهر يناير ، ثم تزداد الإصابة وتنتشر تدريجياً حتى تبلغ أشدها في شهرى فبراير ومارس ، وتعمل شدة الإصابة على تقزم النباتات وتساقط أوراقها ونقص كبير في المحصول .

---

(١) فطر مرض صدأ الساق عائله الأول نبات الباربرى وموطنه جنوب أوربا ، أما عائله الثانى القمح والشعير في مصر ، وفطر مرض صدأ أوراق الشعير عائله الأول نبات نجمة بيت لحم وموطنه فلسطين ، وعائله الثانى الشعير في مصر ، وفطر مرض الصدأ البرتقالي عائله الأول نبات التالكترم وموطنه جنوب أوربا ، وعائله الثانى القمح في مصر ، أما فطر مرض صدأ الذرة الشامية فعائله الأول الحميمض وموطنه مصر وعائله الثانى الذرة الشامية في مصر أيضاً .

والجدير بالذكر أنه لم يسجل وجود الطورين والأسبرموجوني والأسيدى فى مصر كلها ولا يظهر فى البيئة المصرية إلا الطورين اليوريدي والتيليتى ، وتتجدد الإصابة من أحد مصدرين الأول من جراثيم يوريدية تعيش ما بين مواسم النمو على بقايا النباتات أو على الحشائش البقولية القابلة للإصابة والثانى من جراثيم يوريدية تجلبها رياح تهب على مصر من بلدان أخرى مثل كينيا وأثيوبيا والسودان .

**صدأ الكتان :** يلائم هذا المرض الرطوبة المرتفعة ، والندى الغزير الذى يعمل على ابتلال سطح نباتات الكتان لمدة كافية لإنبات الجراثيم اليوريدية ، والجفاف الذى يحدث فى بعض السنوات يمنع انتشار المرض ، ودرجة الحرارة اللازمة لإنبات هذه الجراثيم وحدوث العدوى تتراوح بين ١٧ - ٢١°م ، أما الحرارة المرتفعة والتى تصل إلى أكثر من ٢٨°م فتعمل على وقف انتشار هذا المرض ، لذلك تشتد الإصابة به فى دلتا النيل ويقل بالاتجاه نحو الجنوب ، وهو يسبب ضعفاً عاماً للنبات وتلف للألياف ، ونقصاً لكمية ونوعية محصول الألياف والبذور وتبدأ ظهور الأعراض خلال شهر فبراير وتشتد فى شهرى مارس وأبريل ، ويتم انتقال الجراثيم اليوريدية بواسطة الرياح إلى نباتات الكتان السليمة إما من الجراثيم التى توجد وتكمن فى بقايا المحصول الموجود فى الأماكن المظلمة ، أو الجراثيم الموجودة فى بقايا العائل والمختلطة بالبذور ، وتثبت للجراثيم فى وجود مياه الأمطار أو الندى الغزير مكونة أنابيب تخترق العائل عن طريق الثغور ( عباس الهللى ، ١٩٦٦م : ص ٤٤١ ) .

**الصدأ البرتقالى أو البنى فى القمح ( صدأ الأوراق ) :** يلائم هذا المرض الجو البارد مع زيادة الرطوبة الجوية ، وتزداد الإصابة عند درجة حرارة تتراوح بين ١٠ - ١٨°م ، ولا تحدث إصابة إذا ارتفعت درجة الحرارة عن ٢٧°م ، لذلك يسبب هذا المرض خسائر بالغة فى مناطق مصر التى ترتفع بها الرطوبة النسبية ، خاصة إذا ما حدثت الإصابة فى فترة مبكرة من حياة النبات واستمرت خلال موسم نمو العائل ، فى حين تقل الخسائر الناتجة عن هذا المرض فى وادى النيل ، حيث لا تلائم درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة الجوية المنخفضة انتشار هذا المرض .

وتبدأ دورة حياة المرض في الدلتا بانتقال الجراثيم اليوريدية التي تحملها الرياح الجنوبية من بلاد يزرع فيها القمح في موعد مبكر سابق لموعد زراعته في الدلتا مثل دول الجنوب ، وعندما تسقط على أوراق القمح ، مع توفر مياه الأمطار أو الندى الغزير تثبت الأنابيب خلال ثقب الإنبات مختربة العائل خلال الثغور ، ثم تظهر بعد ذلك البثرات اليوريدية التي تنتشر ويتكرر ظهورها بتكرار العدوى ، ويظهر الطور التليتي في نهاية موسم نمو النبات ، وعندما تكون الظروف المناخية ملائمة يعيد الفطر دورة حياته (اسماعيل إبراهيم ، وزملاؤه ، ١٩٧٢م : ص ٤٩) .

**الصدأ الأصفر في القمح ( الصدأ المخطط ) :** انتشر هذا المرض في مصر محدود إذا ما قورن بصدأ الساق والصدأ البرتقالي ، ويصيب القمح البلدي والذكر ، أما الأصناف الهندية فتعتبر مقاومة له ، كما يظهر المرض على الشعير والكثير من الحشائش النجيلية ، ويلائم حدوث الإصابة بهذا المرض الجو البارد الرطب ، وأنسب درجة حرارة لإنبات الجراثيم اليوريدية هي ١٢°م ، وتقل نسبة إنبات الجراثيم بنسبة كبيرة عند درجة ٢٠°م ، لذلك فهو واسع الانتشار في الدلتا نظراً لتعرضها للكتل الهوائية الباردة الرطبة القادمة من وسط وجنوب أوروبا ، ويقل انتشاره كلما اتجهنا نحو جنوب الوادي ، وتبدأ ظهور أعراض الإصابة بهذا المرض على القمح مبكراً خلال شهر فبراير ، نظراً لملائمة الظروف المناخية للإصابة ، وتحدث الإصابة به في مصر من مصدرين ، الأول جراثيم يوريدية تخلفت من الموسم السابق في بقايا المحصول في الأماكن المظلمة ، الثاني جراثيم يوريدية انتقلت بواسطة الرياح من البلاد المجاورة ، والاحتمال الثاني هو الأصح نظراً لأن الجراثيم اليوريدية تفقد حيويتها بارتفاع درجات حرارة فصل الصيف في مصر .

### **صدأ الساق في القمح ( الصدأ الأسود ) :**

يعد هذا المرض من أهم وأخطر الأمراض التي تصيب القمح في دلتا النيل ، حيث تتوفر فيها الظروف المناخية الملائمة لانتشاره ، ويتقلص خطره كلما اتجهنا جنوباً ، حتى يصبح قليل الضرر في أقاصى السواحل المصرية ، وتختلف شدة الإصابة به اختلافاً كبيراً من سنة إلى



أخرى ، ومن حقل آخر تبعاً للظروف المناخية ، إذ يزداد انتشاره إذا توفرت الظروف الجوية المناسبة من جو دافئ ، واستمرار وجود رطوبة جوية مرتفعة ، وضباب كثيف ليلاً ، وهطول الأمطار في أوائل فصل الربيع ؛ ودرجات الحرارة الملائمة للإصابة تتراوح بين ١٨ - ٢٤°م ( عبد العزيز عبد الله ، وزملاؤه ، ١٩٧٨م : ص ٢٧ ) .

**المسبب :** يتسبب هذا المرض عن الفطر باكسينيا جرامينيس تريتيما وهو فطر ثنائى العائل ، يمضى الطوران الأسبرموجونى والأسيدى على نبات الباربرى ، أما الطوران اليوريدى والتيليتى فيتكونان على نبات القمح ، ودورة حياة الفطر فى مصر كلها قاصرة على الطورين اليوريدى والتيليتى ، وذلك لعدم وجود الطورين السابقين اللذين يصيبان نبات الباربرى غير الموجود فى مصر ، وتتم دورة حياة المرض كاملة فى بلاد جنوب أوربا ، حيث توجد نباتات القمح والباربرى جنباً إلى جنب ( أحمد نبيل إبراهيم ، وزملاؤه ١٩٧٨م : ص ٢٩ ) .

#### **مصدر الإصابة بصدأ الساق فى مصر :**

نكر من مصدر الإصابة بمرض صدأ الساق فى أول كل موسم على محصول القمح ( عباس الهالى ، ١٩٦٦م : ص ٤١٣ ) ما يلى :

- احتمال انتقال الجراثيم الإسيديّة من نباتات الباربرى الموجودة فى إيطاليا وشمال أفريقيا وفلسطين وذلك بواسطة الرياح الشمالية التى تهب على مصر .

- احتمال انتقال الجراثيم اليوريدية الموجودة على حشائش نجيلية مصابة وثبت وجودها فى إيطاليا وقبرص ، وذلك بواسطة الرياح الشمالية التى تهب على مصر .

وقد ثبت أنه يمكن للجراثيم أن تنتقل لمسافات بعيدة بواسطة هذه الرياح دون أن تفقد حيويتها ، بالإضافة إلى تشابه السلالات الفسيولوجية لهذا الصدأ الموجود فى الدلتا مع ما يجاورها من أماكن فى بلاد أخرى ، كما أن التجارب أثبتت وجود جراثيم يوريدية لصدأ الساق بكثرة على ارتفاع كبير فى الجو خلال شهر مارس قبل ظهور الصدأ بحوالى أسبوعين .

- احتمال انتقال الجراثيم السيوريدية التي تكونت على القمح من كينيا وأثيوبيا بواسطة الرياح الجنوبية التي تهب على الدلتا في فصل الربيع على أثر مرور أحد المنخفضات الجوية ، ويعزز ذلك الاحتمال أن محصول القمح هناك يزرع في موعد سابق بالنسبة لموعد زراعته في مصر ( على الخشن ١٩٦٦م : ص ١١٤ ) .

تأثير ميعاد الزراعة على عدد الأيام من الزراعة

حتى ظهور أول إصابة بالصدأ (١٩٦٩ / ١٩٧٠).

ساعات الزراعة	١٥ أكتوبر	٢٠ أكتوبر	١٤ نوفمبر	٢٩ نوفمبر	١٤ ديسمبر	٢٩ ديسمبر	١٣ يناير	٢٨ يناير	١٢ فبراير	٢٧ فبراير	١٤ مارس	٢٩ مارس
طوسون	١٥٢	١٤٥	١٣٠	١٢٥	١١٥	١٠٠	٩٥	٨٣	٧٦	٧٥	٦٥	٥٠
هندي د	١٦٦	١٥٣	١٤٩	١٣٨	١٣٠	١٢٦	١١٢	١٠١	٩٦	٨١	٧٥	٦٩
هندي ٦٢	١٦٠	١٥٢	١٤٥	١٣٩	١٢٧	١١٦	١٠٩	١٠٢	٩٩	٨١	٦٥	٢٧
جيزة ١٣٥	١٥٥	١٤٣	١٣٩	١٤٠	١٢٣	١٠٢	٩٨	٨٧	٧٨	٥٩	٥٠	٤٢
جيزة ١٥٥	-	-	-	-	-	١٠١	-	-	-	-	-	-
بلدي ١١٦	-	-	-	-	١٣٥	١٢٩	١١٨	١٠٢	-	-	-	-
دكر ٤٩	-	-	-	١٣٩	١٢٥	١٢٩	١١٤	١١٩	-	-	-	-
هندي معرض	-	-	-	١٣٠	-	-	١١٥	-	-	-	-	-

محدد عرفه، وزملاؤه، ١٩٧٨م: ص ٦.

وقد قامت بحوث عديدة في مصر لمعرفة أثر مواعيد زراعة القمح والظروف المناخية على انتشار مرض صدأ الساق الأسود ، وقد بينت النتائج أن الفترة من الزراعة حتى ظهور أعراض الصدأ كانت أطول في مواعيد الزراعة المبكرة ، مما أدى إلى انتهاء مرحلة نضج المحصول ولم تظهر عليه أية أعراض للمرض ، الأمر الذي أدى إلى زيادة إنتاجية الفدان من هذا المحصول ، وقد أخذت هذه الفترة في النقصان في مواعيد الزراعة المتأخرة ، مما عرض نباتات القمح وهي في مرحلة الإزهار وبداية تكوين الثمار للإصابة الشديدة بمرض صدأ الساق الأسود ، الأمر الذي قلل كثيراً من إنتاجية الفدان من محصول القمح ، وقد اختلفت تلك الفترة من ميعاد زراعة لآخر .

وأوضحت البحوث أن أنسب ميعاد لزراعة القمح لتفادي الإصابة بهذا المرض هو النصف الأول من شهر نوفمبر ، والتبكير في الزراعة مفيد أيضاً لتفادي الإصابة ، إلا أنه يعرض النبات في مرحلة الإزهار لظروف جوية غير مناسبة مثل الانخفاض الحاد في درجات الحرارة ، والارتفاع الكبير في الرطوبة الجوية ، مما يؤثر سلباً على نجاح عملية التلقيح ، أما تأخير الزراعة عن منتصف نوفمبر فيؤدي إلى قصر الفترة من الزراعة حتى ظهور أعراض الصدا ، كما يعرض النبات في مرحلة الإزهار لرياح الخماسين الحارة الجافة المتربة فتتشل معها عملية التلقيح .

أوضحت هذه البحوث كذلك أن الفترة أو عدد الأيام حتى ابتداء ظهور الصدا قد قصرت عندما ارتفعت درجة الحرارة وانخفضت الرطوبة الجوية النسبية (محمد عرفه ، وزملاؤه ، ١٩٧٨ م : ص ١٢) .

## ٢- أمراض التفحم :

تأتي أمراض التفحم\* في المرتبة الموازية أو الثانية بعد الأصداء من ناحية الخسائر التي تلحق بمحاصيل الحبوب في مصر كالقمح ، والشعير ، والذرة الشامية ، كما أن منها ما يصيب محاصيل أخرى كالبصل ، ويؤدي ذلك إلى نقص كبير في كمية المحصول وقيّمته .

وفي العرض التالي سوف نتناول بصورة مختصرة بعض نماذج من أمراض التفحم التي تصيب المحاصيل الزراعية في مصر ، وأثر المناخ على انتشارها ، إلا أننا سوف نركز دراستنا وبشيء من التفصيل على مرض التفحم السائب في القمح ، لأنه أهم أمراض التفحم من الناحية الاقتصادية .

**التفحم العادي في الذرة الشامية :** يحتاج فطر هذا المرض لجو دافئ تتراوح فيه درجة حرارة التربة الزراعية والهواء بين ٢٦ - ٣٤°م ، وذلك في الفترة الممتدة من مايو حتى أغسطس مع رطوبة معتدلة تتراوح بين ٦٥

---

\* تختلف طرق الإصابة بهذه الأمراض ، فتصاب الأزهار كما هو الحال في التفحم السائب في القمح والشعير ، أو تصاب السبورات كما في مرض التفحم اللتن في القمح والتفحم للمغطي في الشعير والتفحم اللولبي في القمح ، أو يصاب القمح كما في مرض تفحم كصب السكر ، أو الإصابة الموضعية كما في التفحم العادي للذرة الشامية وتفحم الخيرة في الأرز .



٧٥% ، لذلك تكثر الإصابة به في شمالي الدلتا ، وتقل بالاتجاه نحو جنوب الوادي نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وانخفاض رطوبة التربة والهواء في نفس الاتجاه ، ولجراثيم الفطر فترة سكون كاذبة في فصل الشتاء ، وعند ارتفاع درجات الحرارة تثبت وتبدأ دورة حياتها ، وتظهر أعراض الإصابة الموضوعية بوضوح على النبات على شكل أورام تفحمية لينة ، وغير منتظمة ، ومختلفة الأشكال والأحجام على النورة المنكرة ، والكيزان ، وكذلك على عقد الساق ، وأحياناً على الأوراق والجذور الدعامية ، والأورام على الأوراق تكون صغيرة بينما على الكيزان والسيقان يزيد حجمها ، مما لا يقلل من إنتاجية الوحدة المساحية المصابة كثيراً ( إسماعيل إبراهيم ، ١٩٧٢ م : ص ٤٧ ) .

**التفحم المغطى في الشعير :** تحدث الإصابة بالتفحم المغطى في الشعير من وقت الزراعة إلى وقت ظهور البادرات ، وتظهر أعراض الإصابة بالمرض عند تكوين السنابل في نهاية الموسم ، وتشتد الإصابة بالفطر المسبب لهذا المرض عندما تكون درجة حرارة التربة وقت الزراعة بين ١٠-٢١°م ، لذلك نجد أن درجة حرارة التربة في مصر خلال شهري أكتوبر ونوفمبر ملائمة لإنبات جراثيم هذا الفطر ، كما تعمل رطوبة التربة المرتفعة فيها على إطالة الفترة التي قد تتعرض فيها البادرات للإصابة ، أما في وادي النيل ذي التربة الجافة فتحدث الإصابة فيه من جراثيم موجودة في الطبقة السطحية .

وبصفة عامة تشتد الإصابة بهذا المرض في مصر ، وتقل بالاتجاه صوب الجنوب نتيجة انحراف العناصر المناخية عن أنسب الدرجات التي تلائم فطر هذا المرض ، وتبدأ حياة الفطر من وقت الحصاد والدراس ، حيث تتكسر السنابل المصابة أثناء الدراس ، وتنتشر منها جراثيم الفطر التي تلوث سطح حبوب الشعير السليمة ، وعند زراعة الحبوب الملوثة تثبت الجراثيم العالقة على سطحها وتصيب النبات النامي (عباس الهلالي ، ١٩٦٦م : ص ٣٨٠) :

**مرض التفحم النتن في القمح (الخميرة أو التفحم المغطى) :** بينما يكثر انتشار مرض التفحم السائب في المناطق الرطبة نجد أن مرض التفحم

النتن يكثر انتشاره في المناطق الأكثر جفافاً ، ويظهر أيضاً في المناطق الرطبة ولكنه بدرجة أقل ، لذلك نجده ينتشر في حقول وادي النيل الحار الجاف خصوصاً في منطقة نجح حمادي ، حيث تكثر زراعة القمح الدكر ، ويقل بالاتجاه صوب دلتا النيل ذات الرطوبة العالية ، ولقد كان لمشروع تعميم التقاوي المنتقاء أثر فعال في تقليل نسبة الإصابة بهذا المرض ، إذ أن التقاوي التي توزعها وزارة الزراعة على المزارعين تفحصها جيداً ولا يزرع منها إلا السليم الخالي من الإصابة (عباس الهلالي ، ١٩٦٦م :ص ٣٦٣).

ولقد دلت التجارب التي أجريت على القمح أن جميع أصنافه المزروعة في الوادي والدلتا قابلة للإصابة بمرض التفحم النتن إذا ما توفرت لها الظروف المناخية التي تسمح بذلك (ياسر السيد ١٩٩٨ : ص ١٣٥) .

### التفحم السائب في القمح :

ينتشر هذا المرض بشكل واسع في المناطق التي تمتاز بارتفاع نسبة الرطوبة بها ، وقد ظهر في جمهورية مصر العربية لأول مرة سنة ١٨٨٨م . وتختلف أصناف القمح في درجة قابليتها للإصابة اختلافاً واضحاً ، فهو كثير الانتشار على الأقماح البلدية ، أما الأقماح الهندية فأصابته أقل من الأقماح البلدية ، كما تشد الإصابة بهذا المرض في الدلتا بدرجة أكبر من الوادي ، ويرجع ذلك إلى سرعة إنبات ونمو بادات القمح في جو وادي النيل الحار ، مما يساعد على تقادي الإصابة بهذا المرض (محمد عرفة ، ١٩٩٥ م : ص ٢٧) .

وقد أجرى حصر لهذا المرض في سنة ١٩٥٤ م ، فوجد أن متوسط نسبة الإصابة به كما يلي :-

٠,٢ % في الدلتا	٠,٤ - ١ % في الدلتا
الأقماح الهندية	الأقماح البلدية
٠,١ % في الوادي	٠,٢ - ٠,٥ % للوادي

أني أن الخسارة تقدر بحوالي ٢٠,٠٠٠ إردب سنوياً .

المسبب : يسبب هذا المرض فطر يوسـتـيـلاجونيـودا ،  
ويلائمه الجو الرطب على أن تتراوح درجة الحرارة ما بين  $^{\circ}26$  م -  $^{\circ}24$  م ،  
ولا تحدث الإصابة به إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى  $^{\circ}29$  م ، أو  
أكثر حتى ولو توفرت جميع الظروف البيئية الأخرى (عباس الهلالي ،  
١٩٦٦م : ص ٤١٣ ) .

ويشاهد هذا المرض في حقول الدلتا في وقت الإزهار وتكوين الحبوب  
أي في شهور فبراير ومارس وإبريل ، وتظهر السنابل المصابة وقد تحولت  
حبوبها إلى مسحوق أسود ، وتكون هذه الكتل الجرثومية مغطاه في مبدأ  
الأمر بغشاء رقيق يتمزق بسهولة قبل خروج السنبله من الغمد ، وعند ظهور  
السنابل المصابة تنتشر الجراثيم الموجودة بها ، حتى لا يبقى من السنبله إلا  
محورها ، والنباتات المصابة تكون عادة أقصر من النباتات السليمة ، وتظهر  
سنابلها قبل ظهور سنابل النباتات السليمة بقليل .

والجدول التالي يوضح معدلات درجات الحرارة والرطوبة الجوية  
النسبية في دلتا النيل خلال شهور انتشار مرض التفحم السائب في القمح ،  
ويظهر من تتبع بياناته الحقائق الآتية :

- لا تقل درجات الحرارة الصغرى في شهر فبراير عن أدنى  
درجة حرارة تسمح بانتشار مرض التفحم السائب في القمح ، وتقع  
متوسطات درجات الحرارة بين أنسب إطار حراري لتكشف المرض ، حيث  
تتراوح بين  $17,9 - 21,5^{\circ}$  م ، كما لا ترتفع درجات الحرارة  
العظمى في هذا الشهر أو الشهور الأخرى عن  $^{\circ}29$  م ، أما الرطوبة الجوية  
النسبية فهي تقع في النطاق الشمالي من دلتا النيل في المدى الملائم  
لانتشار الفطريات ، وتتحرف عنه بالاتجاه صوب جنوبي الدلتا ، حيث  
تصل في بلطيم إلى  $68\%$  تقل إلى  $60\%$  في شبين الكوم ، تقل أكثر في  
القاهرة حتى تصل إلى  $54\%$  فقط .

- تلائم أيضاً درجات الحرارة في شهر مارس في جميع مناطق الدلتا  
انتشار مرض التفحم السائب ، إلا أن نطاق الرطوبة الجوية النسبية الملائمة  
يقل اتساعه كثيراً مقارنة بشهر فبراير ، نتيجة لانخفاضها عن متطلبات  
انتشار الطفيل المسبب لهذا المرض في المناطق الجنوبية منها .



• - في شهر إبريل تتحرف درجات الحرارة عن الاطار الحراري المناسب لانتشار المرض ، وذلك في معظم مناطق دلتا النيل ، حيث تصل في دمنهور إلى ٢٦,٣°م ، وفي المنصورة ٢٧,٢°م ، وفي طنطا ٢٦,١°م ، وفي القاهرة ٢٨,٣°م ، وتقتصر المناطق الحرارية الملائمة لانتشاره على الأجزاء الساحلية من دلتا النيل ، كذلك الحال بالنسبة للرطوبة الجوية النسبية .

وبناء على المعطيات السابقة يمكن تقسيم دلتا النيل إلى نطاقات مناخية مناسبة وغير مناسبة لانتشار مرض التفحم السائب في القمح على أساس درجات الحرارة والرطوبة الجوية النسبية خلال شهر فبراير ومارس وأبريل ، وهي الشهور التي يظهر فيها هذا المرض بوضوح شديد .

معدلات درجات الحرارة والرطوبة الجوية النسبية خلال شهور

انتشار مرض التفحم السائب في القمح.

المحطة المتاخبة	فبراير				مارس				أبريل			
	حرارة صغرى	حرارة عظمى	متوسط	رطوبة نسبية	حرارة صغرى	حرارة عظمى	متوسط	رطوبة نسبية	حرارة صغرى	حرارة عظمى	متوسط	رطوبة نسبية
الأسكندرية	٩.٢	١٩.٣	١٩.٣	٦٩	١٠.٨	٢١.٣	٢١.٣	٦٥	١٢.١	٢٢.٥	٢٢.٥	٦٥
دمنهور	٧.٧	٢٠.٢	٢٠.٢	٦٨	٩.٥	٢٢.٦	٢٢.٦	٦٥	١٢.٠	٢٦.٣	٢٦.٣	٦١
دمياط	٨.٨	١٨.٦	١٨.٦	٧٢	١١.١	٢٠.٥	٢٠.٥	٧٠	١٢.٦	٢٣.١	٢٣.١	٦٩
سغا	٦.٥	٢٠.٦	٢٠.٦	٦٧	٨.٠٠	٢٢.٠	٢٢.٠	٦٤	١٠.٨	٢٧.٠	٢٧.٠	٦٠
بلطيم	١١.٦	١٧.٩	١٧.٩	٦٨	١٣.١	١٩.٩	١٩.٩	٦٥	١٤.٩	٢٢.٥	٢٢.٥	٦٧
طنطا	٦.٢	٢٠.٤	٢٠.٤	٦٥	٨.٦	٢٣.١	٢٣.١	٦٤	١٠.٨	٢٦.١	٢٦.١	٦٠
المنصورة	٧.٢	٢٠.٦	٢٠.٦	٦٩	٩.٣	٢٣.٢	٢٣.٢	٦٤	١١.٩	٢٧.٢	٢٧.٢	٥٧
بنها	٧.٨	٢٠.٦	٢٠.٦	٦١	٩.٦	٢٣.٢	٢٣.٢	٥٥	١٢.٦	٢٧.٥	٢٧.٥	٥١
شين الكوم	٧.٨	٢٠.٩	٢٠.٩	٦٠	٩.١	٢٣.٨	٢٣.٨	٥٧	١١.٨	٢٧.٣	٢٧.٣	٥١
الزقازيق	٧.١	٢١.٠	٢١.٠	٦٣	٩.٢٠	٢٣.٦	٢٣.٦	٥٨	١٢.٠	٢٧.٦	٢٧.٦	٥١
بهتيم	٥.٤	٢١.٥	٢١.٥	٥٨	٧.٦	٢٣.١	٢٣.١	٥٥	١٠.٣	٢٧.٦	٢٧.٦	٥١
القاهرة	٩.٥	٢٠.٧	٢٠.٧	٥٤	١١.٦	٢٣.٩	٢٣.٩	٤٩	١٤.٢	٢٨.٣	٢٨.٣	٤٥

مصدر البيانات: الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية.



١- نطاق الخصائص المناخية المناسبة جداً لانتشار المرض : يوجد هذا النطاق في أقصى شمالي دلتا النيل ، وتقع فيه درجات الحرارة والرطوبة الجوية النسبية بين أنسب الدرجات لانتشار مرض التفحم السائب في القمح ، وذلك في الشهور التي يظهر فيها هذا المرض ، والتي تمتد من فبراير حتى إبريل ، وتعمل الرطوبة الجوية والأرضية المرتفعة فيه نتيجة لمجاورته للبحر المتوسط على إطالة فترة تكوين السنابل والحبوب ، مما يزيد من الأضرار الناتجة عن الإصابة بهذا المرض الخطير .

٢- نطاق الخصائص المناخية المناسبة لانتشار المرض : في هذا النطاق تقع معدلات درجات الحرارة والرطوبة الجوية النسبية بين أنسب الدرجات لانتشار مرض التفحم السائب في القمح ، وذلك عن شهري فبراير ومارس فقط ، وتتحرف عنها في شهر إبريل ، خاصة الرطوبة الجوية النسبية ، حيث تصل في منهور إلى ٦١% ، لذلك يقل الأثر السلبي لمرض التفحم السائب قليلاً على إنتاجية الفدان من حبوب القمح نظراً لقصر الفترة التي تلائم نشاط الفطر المسبب له .

٣- نطاق الخصائص المناخية المتوسطة لانتشار المرض: تقع معدلات درجات الحرارة والرطوبة الجوية النسبية بين أنسب الدرجات لانتشار مرض التفحم السائب في القمح ، وذلك في شهر فبراير فقط ، وتتحرف عنها في شهري مارس وإبريل ، خاصة الرطوبة الجوية النسبية ، حيث تصل في طنطا إلى ٦٤% ، ٦٠% ، وتصل في سخا إلى ٦٤% ، ٦٠% ، كما تصل في المنصورة إلى ٦٤% ، ٥٧% ، لشهري مارس وإبريل على الترتيب ، لذلك تقل فترة ظهور أعراض هذا المرض على سنابل القمح في هذا النطاق مقارنة بالنطاقين السابقين ، حيث تقتصر على شهر فبراير وأوائل مارس ، إلا أن نتيجة الإصابة به تظل قائمة حتى نهاية الموسم ، حيث تظهر في قلة محصول الفدان من حبوب القمح .

٤- نطاق الخصائص المناخية المحدودة لانتشار المرض: تتحرف معدلات درجات الحرارة والرطوبة الجوية النسبية في شهور فبراير ومارس وإبريل وهي كل الشهور التي يحتمل أن يظهر فيها مرض التفحم السائب في القمح عن أنسب الدرجات لانتشار هذا المرض ، خاصة الرطوبة الجوية النسبية وهي أهم العناصر المناخية التي يتوقف عليها نشاط الفطر ، حيث تصل في



بناها والقاهرة في شهر فبراير إلى ٦١% ، ٥٤% ، وتصل في شهر مارس إلى ٥٥% ، ٤٩% ، وتتحرف أكثر في إبريل حتى تصل إلى ٥١% ، ٤٥% ، على الترتيب ، لذلك يقل ظهور أعراض هذا المرض في هذا النطاق المناخي من دلتا النيل وكذلك على طول امتداد وادي النيل بمصر ، حيث يظهر على فترات متباعدة ولا يؤثر كثيراً على إنتاجية الفدان من محصول القمح ، ومنه يمكن تفسير الزيادة الكبيرة لمعامل توطن هذا المحصول في جنوبي الدلتا ووادي النيل مقارنة بالمناطق الشمالية من الدلتا .

### ٣- أمراض اللفحات والتبقعات :

كثيراً ما يتعرض المجموع الخضري للمحاصيل الزراعية في مصر للإصابة بالعديد من مسببات المرضية التي تنتج أعراضاً مختلفة حسب العائل والمسبب المرضي ، وكذلك تبعاً للظروف المناخية السائدة ، فقد تكون الأعراض في صورة تبقعات وهي عبارة عن مناطق ميتة بين الأنسجة الحية في أجزاء المجموع الخضري والثمار ، أما اللفحات فتحدث عند إصابة أجزاء من المجموع الخضري غالباً ما تكون كبيرة نسبياً ويصاحبها تغييرات سريعة وموت مفاجئ للأجزاء المتأثرة (عباس الهلالي ، ١٩٦٦م : ص ٤٧٤) .

وفي العرض التالي سوف نتناول بصورة مختصرة بعض نماذج أمراض اللفحات والتبقعات التي تصيب المحاصيل الزراعية في مصر ، وأثر المناخ على انتشارها ، إلا أننا سوف نركز دراستنا وبشيء من التفصيل على مرض التبقع البني في الفول ، لكونه من أهم الأمراض التي تصيب محصول الفول البلدي في مصر .

**اللفحة أو خناق الرقبة في الأرز :** يلائم انتشار هذا المرض الجو المعتدل الرطب ، حيث تتراوح درجة الحرارة المثلى له ما بين ٢٢-٢٧م ، لذلك تشد الإصابة به في دلتا النيل ذات المناخ المعتدل الرطب ، خاصة في الزراعات المتأخرة وفي الأراضي رديئة الصرف ، ويقل انتشاره بالاتجاه صوب جنوب الوادي نظراً لارتفاع درجات الحرارة في شهور يوليو وأغسطس وسبتمبر ، وانخفاض الرطوبة الجوية النسبية بدرجة كبيرة ، وتظهر أعراض المرض بداية على هيئة بقع صغيرة مستطيلة رمادية تزداد

في الجسم ، وعند اشتداد الإصابة تضمر وتموت خلايا الساق ومحاور السنبل ، وقد تؤدي إصابة حامل النورة إلى انفصالها بسهولة عن الساق ، وتعرف في هذه المرحلة بخناق الرقبة ، وقد تصاب أجزاء معينة من النورة وتضمر الحبوب وتتغير في اللون ، ويكمن الفطر في الحبة مما يمثل مصدراً للعدوى الأولية في الموسم التالي إذا ما توفرت له الظروف المناخية المناسبة لذلك ( عباس الهلالي ، ١٩٦٦م : ص ٤٧٤ ) .

**الخلط البقمي في الشعير :** يلائم هذا المرض الجو المعتدل ، وأفضل درجة حرارة للفطر المسبب له تتراوح بين ١٠-٢٢°م ، ولا تحدث إصابة به إذا ارتفعت درجة الحرارة عن ٢٧°م ، وتلائم درجات حرارة التربة الزراعية والهواء في فترة زراعة محصول الشعير إنبات فطر هذا المرض وإصابة البادرات كما تلائم درجات الحرارة والرطوبة في فترة تكوين السنابل انتشاره ، ولا يسهل تمييز أعراض إصابة البادرات به ، حيث تكون البقع الأولية على الأوراق الأولى للبادرة صغيرة جداً ، ولكن بكبر النبات يزداد حجم البقع وتتمدد في الإصابة الشديدة ، ويتقدم الإصابة يبهت لون البقع وتبدأ جراثيم الفطر تتكون على أنسجة النبات ، وتكون حبوب الشعير المتكونة في هذه الحالة صغيرة الحجم لذلك يقل إنتاجية القدان من هذا المحصول .

**تبقع أوراق القمح :** يلائم هذا المرض أيضاً الجو البارد الرطب ، حيث تتراوح درجة الحرارة المثلى للفطر المسبب له بين ١٠ - ١٨°م ، لذلك ينتشر هو الآخر في بلدنا النيل ويقل بالاتجاه صوب جنوب الوادي ، وتبدأ الإصابة به مبكراً على البادرات ، ولكنها تكون غير واضحة ، وتظهر أعراض المرض بوضوح على النباتات قرب البلوغ ، حيث تظهر الإصابة على جميع أوراق النبات ، على شكل بقع بنية ، وينتج عن شدة الإصابة تمزق الأوراق ثم لا تلبث أن تضمر وتتلى ، وتؤثر شدة الإصابة على النباتات فقد تموت أو تصبح أقل من الحجم الطبيعي ، كما أن المرض يؤثر تأثيراً كبيراً على تكوين السنابل ، مما يقلل من إنتاجية القدان من هذا المحصول كثيراً في حال إصابته بهذا المرض .

## التبقيع البني في الفول :

أهم مشكلات الفول البلدي في مصر هي إصابته بالتبقيع البني والصدأ ، والأول أخطر المرضين لأنه يحدث عادة في وقت مبكر أثناء تكوين الثمار ، ولأنه في حالة شدته إذا سارت الظروف الجوية موافقة له وأهمها كثرة الرطوبة ونزول الأمطار خلال شهري يناير وفبراير يؤدي إلى جفاف الأوراق وسقوطها ومنع أو تقليل عقد الثمار .

وقد اتضح من الأبحاث التي أجريت على هذا المرض في مصر أن أكثر العمليات الزراعية تأثيراً في مقاومته هو ميعاد الزراعة ، يليه عدد الريات وميعاد إجرائها ، فقد وجد ( محمد رشاد بخيت ، ١٩٦٠ م : ص ٥ ) أنه في السنين شديدة الإصابة بسبب كثرة هطول الأمطار وزيادة الرطوبة الجوية النسبية خلال شهري يناير وفبراير تكون الزراعة في أول نوفمبر أقل إصابة وأكثر محصولاً من الزراعة قبل هذا التاريخ ، ويرجع ذلك إلى أنه عند الزراعة في هذا الميعاد يأتي التزهير وتكوين القرون بعد منتصف شهر فبراير ، ومن ثم لا تتأثر هذه المرحلة من عمر النباتات بالأمطار الغزيرة والرطوبة الجوية التي تلائم انتشار هذا المرض ، إذ يلاحظ أن الأمطار في مصر تتركز في الفترة من بداية شهر يناير حتى منتصف شهر فبراير .

ووجد أنه في السنين شديدة الإصابة تكون الزراعة التي تروي مرة واحدة قبل السدة الشتوية أقل إصابة وأكثر محصولاً من الزراعة التي تروي مرتين أو ثلاثة ، الأولى قبل السدة الشتوية والثانية والثالثة بعدها ، ويرجع ذلك إلى أن زيادة عدد مرات الري بعد السدة الشتوية في الوقت الذي يتحول فيه النبات من مرحلة النمو الخضري إلى الإزهار والثمار تزيد من الرطوبة الجوية حول النباتات ، مما يزيد من احتمال تعرضها لمرض التبقيع البني .

أما في السنين التي خفت فيها الإصابة بالتبقيع البني بسبب قلة هطول الأمطار وقلة الرطوبة الجوية النسبية فتكون الزراعة في منتصف أكتوبر أكثر محصولاً من الزراعة قبل هذا الميعاد أو بعده ، نظراً لأن درجات حرارة التربة الزراعية المرتفعة في شهر أكتوبر تعمل على زيادة نسبة إنبات حبوب الفول البلدي ، كما تأتي مرحلة الإزهار ونضج الثمار في بداية فبراير وتنتهي مع نهاية مارس قبل اشتداد تأثير الرياح الخماسينية الجنوبية الحارة الجافة المتربة ، مما يعمل على نجاح عملية الإزهار والتلقيح وتكوين الحبوب بالقرون ( محمد رشاد بخيت ، ١٩٦٠ م : ص ٧ ) .



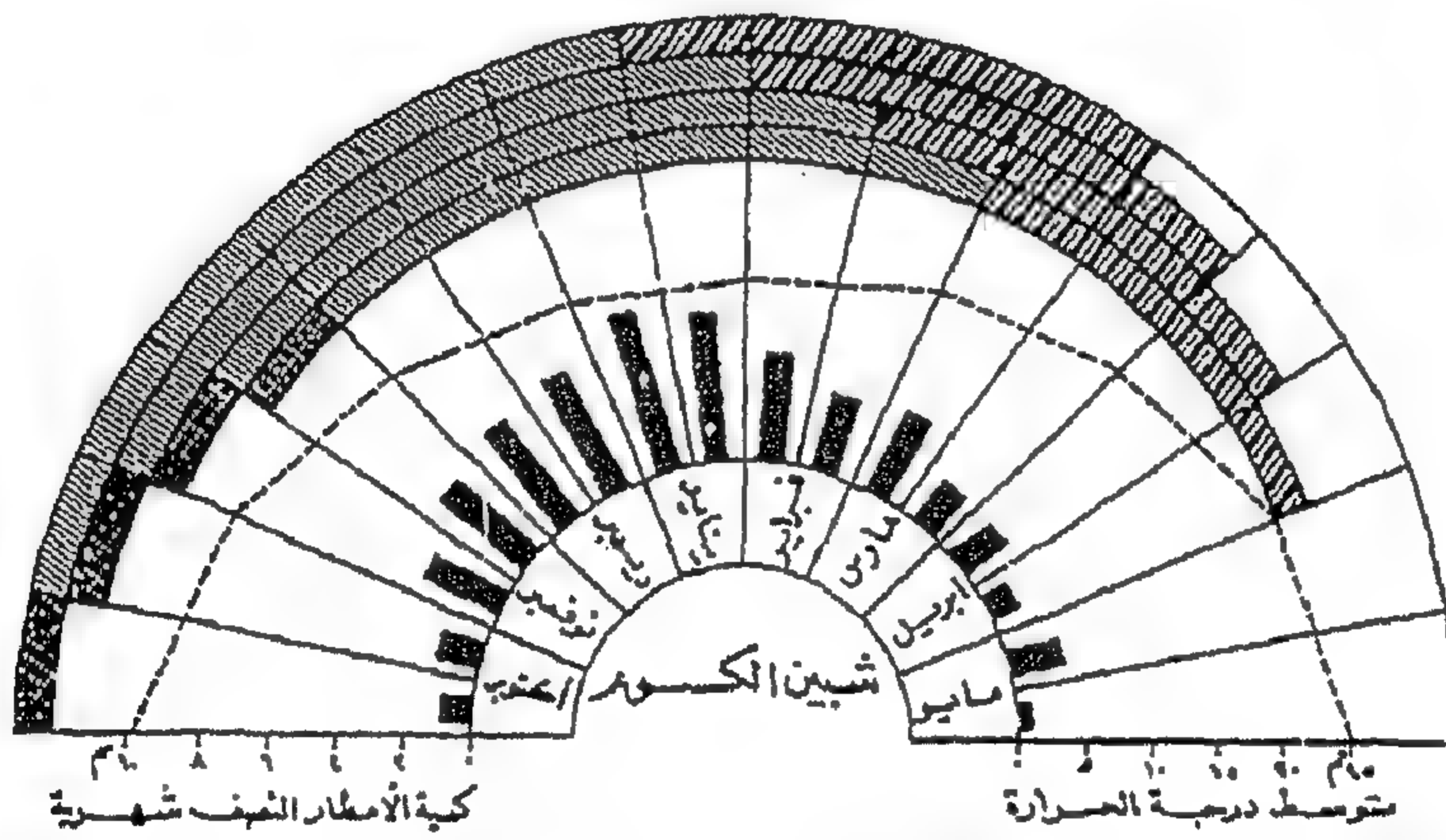
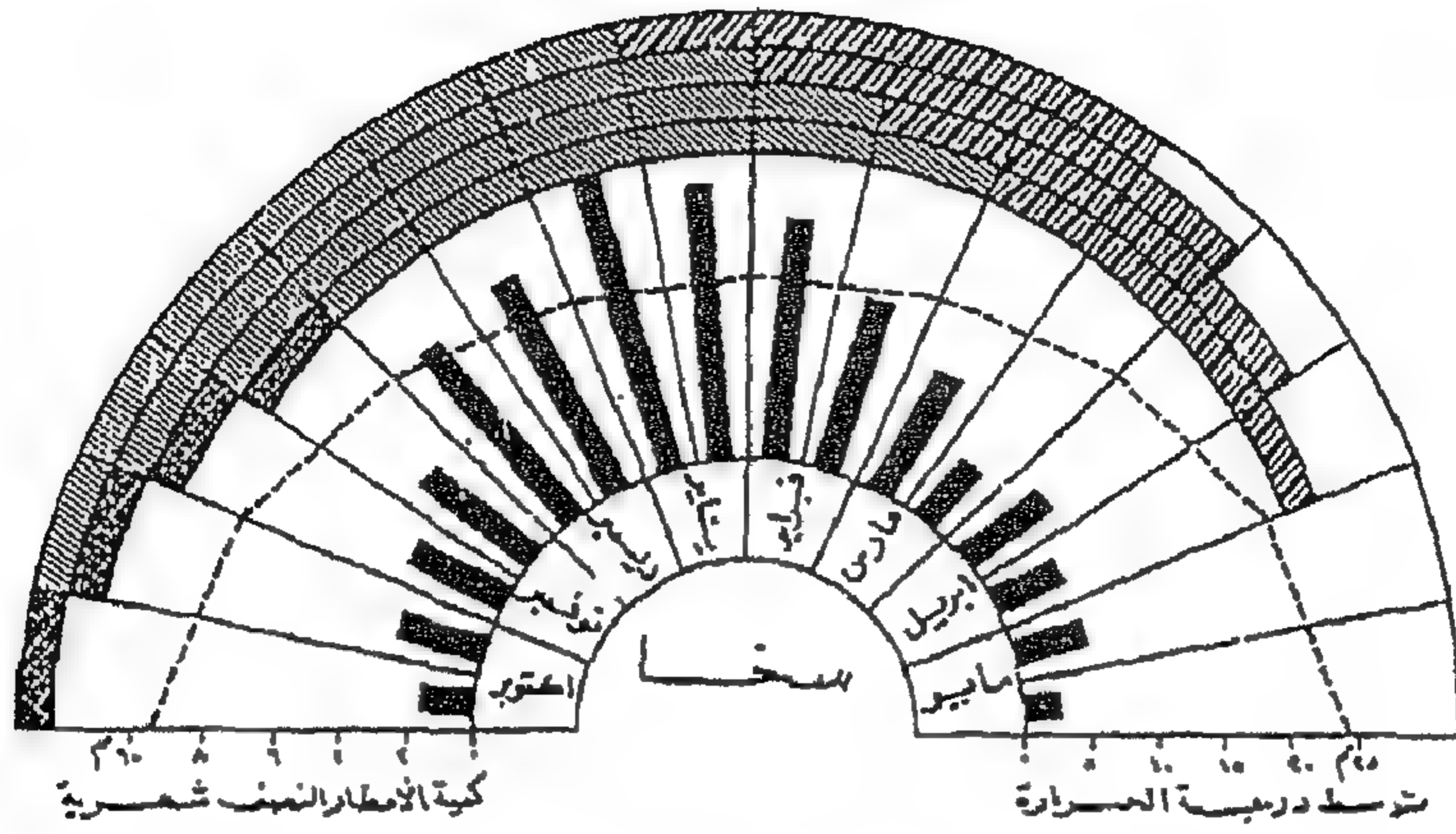
ووجد أنه في السنين التي خفت فيها الإصابة تكون الزراعة التي تروي مرتين أو ثلاثة إحداهما قبل السد الشتوية والثانية والثالثة بعدها أكثر محصولاً من الزراعة التي تروي مرة واحدة قبل السدة الشتوية ، إذ يكون لعملية الري بعد السدة الشتوية تأثير منشط للإزهار والإثمار ، كما لا تعمل مياه الري على زيادة كبيرة للرطوبة الجوية حول النباتات نظراً لقلة هطول الأمطار ، مما يقلل من فرصة تعرضها لمرض التبقع البني .

تأثير مواعيد الزراعة على متوسط إنتاجية الفدان (بالإردب)

من الفول البلدي نتيجة اختلاف درجة إصابته بمرض التبقع البني.

بيان المعاملة				في سنة خفيفة الإصابة				في سنة شديدة الإصابة			
الزراعة في أول أكتوبر	الزراعة في ١٥ أكتوبر	الزراعة في أول نوفمبر	الزراعة في ١٥ نوفمبر	الزراعة في أول أكتوبر	الزراعة في ١٥ أكتوبر	الزراعة في أول نوفمبر	الزراعة في ١٥ نوفمبر	الزراعة في أول أكتوبر	الزراعة في ١٥ أكتوبر	الزراعة في أول نوفمبر	الزراعة في ١٥ نوفمبر
١٢.٥	١٣.١	١١.٣	٨.١	٣.٥	٤.٣٥	٤.٩٥	٤.٠٧				
١٣.٧	١٤.٣	١٢.١	٩.١	٥.١٦	٥.٤٢	٥.٩٥	٤.٩٣				
١٤.١	١٤.٠	١٢.١	٨.٥	٥.١٥	٤.٨٣	٥.٦٤	٤.٦٩				
١٣.١	١٤.٢	١١.٣	٨.٨	٤.٩٥	٥.١٤	٥.٢٨	٤.٣٦				

ويجدر بنا أن نشير إلى تأثير مياه الأمطار في مصر على المبيدات الفطرية لهذا المرض ، فقد تبين أنه على الرغم من أن جميع المركبات النحاسية تفيد نوعاً ما في تقليل الإصابة بمرض التبقع البني في السنوات قليلة الأمطار ، إلا أنه لا يحقق استعمال أي منها مقاومة كاملة للمرض في السنوات غزيرة الأمطار نظراً لتساقطها على فترات متقاربة بعد إجراء



مرحلة الآليات ونمو البادرات
  مرحلة النمو النضري
  مرحلة النمو الشمرى

كمية الأمطار النصف شهرية
  متوسط درجة الحرارة

درجات الحرارة وكميات الأمطار خلال فترات زراعة ونمو وإثمار  
 الفصول الصيفي في مملكة البحرين

المصدر: هيئة الأرصاد الجوية  
 بيانات قمرية

الرشات ، مما ينتج عنه إزالة معظم هذه المواد من فوق أجزاء النبات الأمر الذي يحول دون وقايتها من الإصابة بجراثيم هذا المرض ، فضلاً عن أنه يؤدي في الوقت نفسه إلى كثرة إنبات هذه الجراثيم و حدوث الإصابة بها وانتشارها (محمد رشاد بخيت ، ١٩٦٠ م : ص ٦) .

والنتائج الموضحة في الجدول السابق لتجربتين أجريتا في مصر إحداهما في سنة خفيفة الإصابة ، والأخرى في سنة شديدة الإصابة تؤكد ما سبق ذكره عن تأثير ميعاد الزراعة ومن ثم تغير الظروف المناخية في مرحلة الإزهار وتكوين الثمار ، كما تؤكد ما ذكرناه عن تأثير الأمطار في مدى فائدة الرش والتعفير ببعض المبيدات الفطرية وانعكاس ذلك على درجة الإصابة بمرض التبقع البني وبالطبع في كمية المحصول .

وحيث إنه لا يمكن التنبؤ في مصر قبل زراعة محصول الفول البلدي بما ستكون عليه حالة الجو خلال شهري يناير وفبراير ، والتي تتوقف عليها درجة الإصابة بمرض التبقع البني ، لذلك فإن زراعة الفول البلدي في ميعاد وسط بين النصف الثاني من أكتوبر والنصف الأول من نوفمبر ، أى خلال الأسبوع الأخير من أكتوبر ( في جنوبى الدلتا ووادي النيل ) والأسبوع الأول من نوفمبر ( في شمالى الدلتا ) خير ما يمكن أن ينصح به لتقليل أضرار مرض التبقع البني في الفول البلدي بقدر المستطاع ، كما يرى أن استخدام المبيدات الفطرية لمقاومة هذا المرض ينتج عنها زيادة غير اقتصادية بالنسبة لتكاليف الرش ، لذلك ينبغي استتباط أصناف مقاومة لمرض التبقع البني حتى يمكن التوسع في زراعة المحصول في مصر ( محمد رشاد بخيت ، ١٩٦٠ م : ص ٧ ) .

## ثانياً : الآفات الحشرية والحيوانية :

تؤثر العناصر المناخية في مصر إلى حد كبير على نمو وتبعثر الحشرات وانتشارها كما تؤثر على تكرار الإصابة بها خلال المواسم الزراعية المختلفة ، وفيما يلي عرض لأهم العناصر المناخية المحددة لانتشار الحشرات في مصر .

**أ - درجة الحرارة :** الحشرات من نوات السدم لا ادر وليس لها أجهزة لتنظيم درجات الحرارة ، لذلك تتأثر بالوسط الذي تعيش فيه ، وهى



تحتاج إلى درجة حرارة دنيا معينة لكي تستمر في نشاطها ، فعندما تنخفض درجات الحرارة في فصل الشتاء تميل معظم الحشرات إلى السكون أو الإقلال من نشاطها ، وبارتفاع درجات الحرارة مع بداية فصل الربيع يرتفع مستوى مجموع هذه الحشرات تدريجياً حتى يصل أقصاه في شهرى أبريل ومايو ( أى ترتفع في مجال الحرارة الملائم ٢٠ - ٣٠ ° م ) ثم يهبط ويقل نشاطها في شهور فصل الصيف ، وتقوم الحشرات باتخاذ وسائل لحماية نفسها من أضرار ارتفاع درجات الحرارة عن ٣٥ ° م ، ثم يرتفع مستوى مجموعها ويزداد نشاطها ثانية بعد ذلك في شهور فصل الخريف ( أحمد نور الدين ، ١٩٦٠ م : ص ٤٤ ) .

هذا عن التغير طويل المدى ( الفصلى ) لكثافة ونشاط الحشرات ، أما بالنسبة للتغير قصير المدى فيوضحه أثر منخفض جوى على كثافة ونشاط الحشرات في مصر ، فعند هبوب رياح باردة في مؤخرة منخفض جوى تميل معظم الحشرات عادة إلى السكون ، والإقلال من نشاطها ، وبارتفاع درجة الحرارة نسبياً نتيجة لعبور المنخفض واستقرار الأحوال الجوية يزداد نشاطها تدريجياً حتى يصل أقصاه في المجال الحرارى الملائم ، بعدها وعند مرور جبهة حارة لمنخفض جوى آخر تقوم الحشرات باتخاذ وسائل لحماية نفسها من أضرار الحرارة المرتفعة ، فمثلاً تلجأ خنفساء ورق البرسيم وسوسة جنور البرسيم إلى الاختفاء تحت قلف الأشجار الموجودة في حقول مصر والدخول في طور سكون مؤقت حتى تمر موجة الحرارة المرتفعة هذه .

ويقاس ضرر الحشرات التى تصيب المحاصيل الزراعية بكمية الغذاء التى تتناولها ، وتتوقف هذه الكمية إلى حد كبير على درجة الحرارة في مصر ، وعموماً يرتفع معدل تغذية الحشرة في مجال درجات الحرارة الملائمة ( التى عادة ما تكون في الفصول الانتقالية ) نتيجة لزيادة نشاطها الفسيولوجى الداخلى ، مما يسلّتم الحصول على مزيد من الغذاء ، مثلاً وجد أن كمية الأوراق التى تلتهمها خنفساء البرسيم تزداد بارتفاع درجة الحرارة من ١٨° م فى فبراير إلى ٢٣° م فى مارس وتبلغ أقصاها فى أبريل عندما تكون درجة الحرارة ٢٨° م ( سعيد حمدي ١٩٧٢ م : ص ١٤١ ) .

وتعمل درجات الحرارة المعتدلة فى بلتا النيل بمقارنة بمنطقة جنوبى الوادى ذات الحرارة المرتفعة على إطالة الطور اليرقى للحشرات ،

مما يزيد من طول الفترة التي تتغذى فيها الحشرات على أوراق أو ثمار المحاصيل الزراعية ، الأمر الذي ينعكس أثره على زيادة بناء وتكوين الأنسجة في جسم الحشرات أو زيادة الوزن والحجم ، لذلك نلاحظ أن وزن وحجم الحشرات المتشابهة في دلتا النيل أكبر منها في جنوبي الوداي ( عبد الحكيم كامل ١٩٧٣م :ص ٢٧ ) .

ويزداد معدل وضع البيض أو الصغار في الحشرات مع زيادة تدريجية بارتفاع درجات الحرارة في مصر ، وتستمر هذه الزيادة حتى إلى حد معين يهبط بعده بسرعة إذا استمرت درجة الحرارة في الارتفاع ، فقد وجد أن معدل إنتاج صغار المن يزداد بارتفاع درجات الحرارة في حدود الدرجات الملائمة للنوع والتي تقع بين  $10^{\circ}\text{C}$  -  $25^{\circ}\text{C}$  ، وينخفض المعدل بسرعة إذا ما ارتفعت درجة الحرارة عن  $25^{\circ}\text{C}$  ، حيث يصبح صفراً عند درجة حرارة  $35^{\circ}\text{C}$  ، لذلك تنحصر فترة ظهور المن في مصر ، في شهور الحرارة المعتدلة ، ويختفي في الشهور الحارة من السنة ( على الخشن ، ١٩٦٦م : ص ٦٠٥ ) .

وعموماً وجد أن الحدود الحرجة للنمو والتكاثر والانتشار تختلف من نوع إلى آخر ، ففي حالة الحشرات التي تتغذى على محاصيل زراعية رطبة كما هو الحال في خنفساء ورق البرسيم نقل الحدود الحرجة لها والتي تسمح بنموها وتكاثرها وانتشارها ، لذلك نستطيع أن تعيش وتنمو وتتكاثر وتنتشر في شهور الحرارة المرتفعة ( أحمد عبد السلام ١٩٩٣م : ص ١٣٤ ) .

**ب - الرطوبة :** تؤثر الرطوبة الجوية على سرعة النمو والقدرة على الحياة ، وغالباً يبطئ نمو الحشرات عند حدى الرطوبة الأدنى والأقصى (  $65\% - 80\%$  ) وقد رأينا أن نسبة الرطوبة في البيئة المصرية تختلف من السندرة في فصل الصيف إلى الرطوبة الزائدة التي تحول بعض مناطقها إلى بيئة مائية في فصل الشتاء .

ونظراً لتباين الحشرات تبايناً عظيماً في متطلباتها من الرطوبة ، أو بمعنى آخر أن المدى الملائم من درجات الرطوبة يختلف اختلافاً كبيراً تبعاً لاختلاف أنواع الحشرات ، فبعضها يفضل درجات معينة من الجفاف (  $65\% - 75\%$  ) مثل النطاط والجراد الصحراوي ، بينما يفضل البعض

الآخر حدوداً معينة من الببال أو الرطوبة ( ٧٥ - ٨٥ % ) لذلك تختلف مواسم ظهور الآفات الحشرية الضارة بالمحاصيل الزراعية في مصر ، حيث يقتصر ظهور الحشرات المحبة للرطوبة المرتفعة على الفترة المعتدلة من السنة ، في حين تظهر الحشرات المحبة للرطوبة المنخفضة طوال العام إلا أنها تختفي في شهور الحرارة المرتفعة جداً .

وعندما تتوفر للحشرات الحدود المثلى للرطوبة النسبية تضع الإناث أكثر عدد من البيض ، أو الصغار ، وعندما تتحرف عن تلك الحدود بسبب تعرض الدلتا لبعض الموجات الحارة أو الباردة الرطبة أو الجافة من مصارها المختلفة ، فإن عدد البيض الذي تضعه الحشرات خلال دورة حياتها يتناقص تبعاً لذلك ( أحمد عبد السلام ، ١٩٩٣ : ص ١٤٦ ) .

وتسلك الحشرات في مصر خلال الفصل الحار الجاف ( فصل الصيف ) سلوكاً مختلفاً يتوقف على نوع الحشرة ، وهذا السلوك يساعدها على الحياة تحت هذه الظروف فبعض الحشرات تدخل في طور سكون ، بينما يلجأ البعض الآخر إلى الراحة والهدوء ومع أن الحشرات تفقد جزءاً كبيراً من وزنها في فصل الصيف وتظهر جافة ، إلا أنها تمتلك القدرة الفائقة على البقاء ، فعلى سبيل المثال يعيش النطاط في مصر ذات الصيف الحار الجاف ، ولكي يتمكن من البقاء تحت هذه الظروف فقد أقلم نفسه على الحياة فيها ، وذلك بدخول طور البيض الذي يتوافق وجوده مع هذه الفترة في حالة سكون ، أما الحورية أو الحشرة الكاملة فهي لا تتكيف بمقاومة الجفاف لظهورها في فترة الشتاء والربيع عندما ترتفع الرطوبة النسبية وتقل درجات الحرارة .

وعلى الجانب الآخر توجد بعض أنواع من الحشرات تمتلك المقدرة على مقاومة الجفاف دون أن تلجأ هي أو أحد أطوارها إلى الدخول في طور سكون ، وذلك بأن تلجأ إلى حالة الهدوء كما هو الحال في الكثير من أنواع الخنافس .

هذا والمطر الغزير الذي يسقط على شمالي مصر في بعض الأوقات يشيخ غرق الأراضي المنخفضة خاصة إذا لم يتم لها عملية تلويط أو تصيب ، ومنه تهلك الكثير من الحشرات ، ويرجع السبب في الموت إلى



الأثر الميكانيكى ، وكذلك وجود الماء أو عدم وجوده يؤثر على وقت خروج الحشرات وتوالدها .

**ج - الضوء :** تتأثر الحشرات بالظروف المناخية المحيطة ، والضوء أحد هذه الظروف ، وتختلف الاحتياجات للحشرية للضوء اختلافاً واضحاً حسب النوع ، وحسب كل طور من أطوار حياتها ، وفى حالات أخرى تختلف درجة الاستجابة من جنس إلى آخر ( نكر / أنثى ) ويمكننا القول هنا أنه ليس للضوء كمصدر للحرارة تأثير قاتل للحشرات .

ولا تظهر معظم الحشرات عادة ميلاً كبيراً للضوء الشديد ، لذلك نلاحظ قلة أعداد الحشرات التى تظهر فى مصر خلال فصل الصيف ، حيث تسطع الشمس لفترات طويلة وترتفع فيه كثافة الإشعاع الشمسى ، والحشرات التى تظهر فى هذا الفصل تحاول أن تحمى نفسها من الضوء الشديد بوجود تحورات مورفولوجية أو الاختفاء حتى تبتعد عن مصدر الضوء إما تحت أوراق المحاصيل أو داخل فجوات التربة الزراعية ، وتعتبر الدرجات المتوسطة من شدة الضوء فى فصلى الربيع والخريف مناسبة كثيراً لتكاثر وانتشار معظم الحشرات ( عبد الخالق وفا ، فؤاد محمود البرلسى ، ١٩٧٠ ب : ص ٢١ )

ويؤثر ضوء القمر فى مصر على نمو وتكاثر وانتشار الحشرات ، إذ يلاحظ ازدياد نشاط بعض الحشرات فى الليالى التى يبلغ فيها القمر كامل ظهوره ( الليالى القمرية الكاملة ) مثل دودة اللوز القرنفلية ، وبعضها الآخر يبلغ أقصى نشاطه فى الليالى التى يكون فيها القمر هلالاً أو مظلمة تماماً ، ويقل نشاطها فى الليالى التى يبلغ فيها القمر كامل ضوئه (قرص كامل الإضاءة ) مثل حشرة دودة الذرة الأوربية .

كما يؤثر ضوء القمر بطريق غير مباشر على الحشرات عن طريق تأثيره على عوامل البيئة المحيطة مثل المد والجزر فى مياه البحر المتوسط ، مما يكون له الأثر فى رفع أو خفض الرطوبة الجوية النسبية فى المناطق الشمالية ، الأمر الذى ينعكس أثره على تكاثر الحشرات وانتشارها .

**د - الرياح :** تتحكم الرياح في التحركات التي تحدث في مجموعة الحشرات ، والتي تكون سبباً في تغير عدد أفراد هذا المجموع زيادة أو نقصاً ، وهذه التحركات هي الانتشار ، والتبعثر والهجرة من أو إلى منطقة المجموع ( مصر ) وهي تتم بإحدى الصور التالية :

- تحركات عشوائية : مثل انتقال يرقات دودة ورق القطن من نبات لآخر .
- تحركات ترددية : مثل طيران الفراشات ليلاً واختفائها أثناء النهار .
- تحركات موسمية : مثل تحركات الجراد الصحراوي والمهاجر .

وتتأثر أعداد الحشرات التي توجد في هواء مصر في زمن معين بالظروف الجوية خاصة سرعة الرياح السائدة ، ففي الوقت الذي تبدو فيه درجة الحرارة ملائمة والرياح ساكنة فإن عدد الحشرات التي يمكن اصطياها يكون قليلاً أو يكاد ينعدم ، بينما يمكن جمع عدد كبير جداً من الحشرات حينما تصبح الظروف الجوية رديئة .

ويمكن للحشرات الصغيرة مثل المن ومعظم الحشرات غير المجتحة أن تحمل إلى ارتفاعات عظيمة بواسطة تيارات الهواء الصاعدة التي تحدث في مصر خلال فترات الظهيرة ، بينما لا تستطيع الحشرات الثقيلة أن تقوم بتعويم نفسها في هذه التيارات ، لذلك يمكننا العثور عليها في مناطق أو حدود أقل ارتفاعاً من تيارات الهواء ( عبد الخالق وفا ، فؤاد البرلسي ، ١٩٧٠ : ص ١٨ )

ولتفسير الاختلافات التي تلاحظ في مجموعها الحشرات التي توجد في تيارات الهواء في مصر ، وضع العلماء نظرية تفسر ذلك على أساس أنه عندما يكون الجو مناسباً لانتشار الحشرات خاصة سرعة الرياح فإن عدد الحشرات التي توجد في الهواء يعتمد على كثافة مجموع الحشرات الموجودة على الأرض أو النبات ، وعلى سلوك الحشرة ومقدرتها على تعويم نفسها في الهواء ، وهاتين الظاهرتين تشكلان القواعد الأساسية لدراسة أي مجموعات هوائية للحشرات ( سعيد حمدي ، ١٩٧٢ م : ص ١٥٨ ) .

وسوف يتناول المؤلف بصورة مختصرة بعض نماذج من الأمراض الحشرية وأثر مناخ مصر على انتشارها ، إلا أنه سوف يركز دراسته بشيء من التفصيل على ديدان القطن ، وعلى ثاقبات

الذرة ، وعلى حشرات وحيوانات المخازن باعتبارها من الآفات الهامة التى تصيب المحاصيل الزراعية .

**من القطن :** تحتاج هذه الحشرات لجو معتدل دافئ ، لذلك تشد الإصابة بها فى مصر فى أشهر أبريل ، حيث توجد منها حينئذ أفراد مجنحة وأخرى غير مجنحة وكلها ولودة ، وتتطفل على نباتات القطن وتمتص عصارتها من الأوراق والأجزاء الغضة ، وتسبب ضعف النمو والتواء الأوراق ، وفى الحالات الشديدة ربما تموت النباتات ، كما تفرز هذه الحشرة مادة عسلية على الأوراق والقمم النامية للنبات ، وهذه المادة العسلية تنمو عليها فطريات التعفّن ، مما يعطى الأوراق المصابة لوناً أسود ، ولذلك تعرف هذه الإصابة " بالندوة العسلية " بعد ذلك تظهر أفراد الصيف وهى كلها ولودة ومنها المجنح وغير المجنح ، ولكنها أصغر حجماً من أفراد أبريل ، نظراً لارتفاع درجات الحرارة فى فصل الصيف ، مما يزيد من كمية المواد المفقودة من جسم هذه الحشرات ، وتختفى تماماً بعد منتصف يونية حتى منتصف أغسطس ، نتيجة للارتفاع الشديد فى درجات الحرارة عن ما تتطلبه هذه الحشرات ، ثم تبدأ فى الظهور ثانية بعد منتصف أغسطس تدريجياً ، وتكثر أعدادها فى سبتمبر وأكتوبر وتسبب ضرر للوز إلى جانب إصابتها للأوراق ، ثم تقل تدريجياً بعد نهاية أكتوبر وتختفى فى فصل الشتاء ، نتيجة لانخفاض درجات الحرارة فى هذا الفصل وتبدأ فى الظهور مع تحسن الأحوال الجوية .

**العنكبوت الأحمر :** لا تلائم العناكب الحمراء درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة النسبية المنخفضة ، كما أنها تتضرر من الانخفاض الشديد فى درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة الجوية ، لذلك تظهر فى شهور الربيع المعتدلة نسبياً ، وهى تصيب الحديد من المحاصيل الحقلية والحضر ، ونجدها بكثرة على نباتات القطن فى شهر مايو عندما تكون النباتات قد قطعت شوطاً فى مرحلة نموها الخضرى ، ونادراً ما تصيب البادرات النامية فى شهر مارس ، وتتغذى العناكب الصغيرة جداً فى الحجم على عصارة الأوراق ، حيث تمتصها وتسبب ضعفاً عاماً فى النمو ، كما تظهر على الأوراق المصابة بقع قرنفلية اللون ، والإصابة الشديدة تؤثر على كمية المحصول الناتج وجودته ( سعيد حمدي ، ١٩٧٢ م : ص ١٥٣ ) .



تقويم شهري يوضح أوقات ظهور أهم آفات الحاصل الحقلية بدلتا النيل خلال

العام.

الحشرة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
دودة ورق القطن					+	+				+	+	+
الدودة الخضراء					+	+						
دودة لوز القطن القنفذية							+	+	+			
دودة لوز القطن الشوكية							+	+	+			
ثاقبة الثمرة الأوربية				+	+	+	+	+	+			
دودة القصب الكبيرة			+	+	+	+	+	+				
دودة القصب الصغيرة					+	+	+	+	+	+		
عنكبوت أحمر			+	+	+							
الترس			+	+	+							
التطاوط	+	+	+	+	+	+				+	+	+
الحفار			+	+	+	+				+	+	+
الجراد				+	+	+	+	+	+			
من القطن			+	+	+							
من القمل	+	+										
الدودة القارضة			+	+	+					+	+	+
جاسد			+	+	+							
خنفس البقول		+										
حشرة الأوز الشاذية							+	+	+			
الخنفساء البرغمية			+	+	+	+						
ذباب البجر			+	+	+	+						
بق دقيق				+	+	+						
دودة البجر العنكبوتية	+		+	+	+	+				+	+	+
دودة البجر القنفذية										+	+	+
الدودة الزغبية		+	+	+	+	+						
سوسة بنجر السكر		+		+	+	+						
سوسة البرسيم	+	+	+									

المجدول : اعتماداً على العديد من البحوث الزراعية، المنشورة في مجلة البحوث الزراعية التي

تصدرها وزارة الزراعة المصرية.

**التربس :** يلائم هذه الحشرات درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة الجوية المتوسطة ، لذلك تظهر في مصر في شهور فصل الربيع ، وتهاجم كثيراً من المحاصيل الحقلية والخضر والفاكهة ونباتات الزينة ، كما تهاجم الحشائش أيضاً ، وتصيب الفروع الصغيرة والبراعم والأوراق والأزهار والثمار ، وتقضي على خلايا النباتات المصابة نتيجة لتغذيتها عليها ، وتتغذى أنواع قليلة من التربس بجراثيم الفطر ، وقليل منها أيضاً يفترس غيره من الحيوانات الصغيرة من قبيلة مفصليات الأرجل ، وقليل من الأنواع يحدث وخزاً في الأماكن المعرضة من أجسام المزارعين ، وتنقل بعض أنواع التربس الأمراض الطفيلية للمحاصيل الزراعية ( أحمد عبد السلام ، ١٩٩٣م : ص ٨٧ ) .

**الديدان القارضة :** توجد أنواع عديدة من الديدان القارضة في مصر ، وهي تفضل درجات الحرارة المعتدلة وتختفي عند ارتفاعها لذلك لا تظهر في شهور الصيف ، وتظهر في جنوبي الدلتا ، ثم تهاجر في الصيف إلى الشواطئ ثم تعود للظهور مرة أخرى في أوائل الخريف في جنوبي الدلتا وشمالي الوادي ، وتظهر أعراض الإصابة بها بالقرب من سطح التربة الزراعية ، حيث تقرض اليرقات البادرات وميقان النباتات الغضة ، وتختبئ نهاراً تحت النباتات المقروضة أو الساقطة ، أو في شقوق الأرض حتى لا تتعرض لأشعة الشمس ، وتتسلق اليرقات النباتات ليلاً بحثاً عن التغذية ، وتقضي هذه الحشرة الشتاء على هيئة يرقة في التربة ، وتعذر اليرقة في الفترة من فبراير إلى أبريل وتخرج الفراشات في الفترة من مارس إلى مايو .

وتقام الدودة القارضة في مصر باتباع أساليب المقاومة الوقائية والعلاجية ، حيث تحرث الأرض جيداً ، وتشمس ، وتتقى الحشائش ، وتجمع اليرقات المختبئة أسفل النباتات المصابة وقد يقوم المزارع برى الأرض رياً غزيراً لإهلاك اليرقات مع إضافته القليل من السولار في ماء الري ( سعيد حمدي ١٩٧٢ م : ص ١٥٣ ) .

**الخنفساء البرغوتية :** تقضي الخنافس بياتها الشتوى تحت الأوراق وعلى الحشائش الموجودة حول حواف الحقول والقنوات وغير ذلك من الأماكن المحمية ، وتبدأ نشاطها عند اعتدال المناخ في منتصف مارس

وتستمر حتى نهاية شهر يونية ، وتتغذى الحشرة اليافعة فى فصل الربيع على البنور وهى فى مهاتها تحت سطح التربة الزراعية وتقضى عليها مما قد يتحتم معها إعادة الزراعة ، وبعد أن تكبر النباتات تظهر الحشرات اليافعة فوق سطح الأرض ، وتتغذى على الأوراق وتلتفها وعند اشتداد الإصابة تظهر الأوراق مثقوبة بتقوب كبيرة ، مع ظهور الحشرات اليافعة بأعداد كبيرة بعد الغروب ، ولا يتوقف الضرر على الحشرة اليافعة فقط بل إن اليرقات تتغذى على جذور النباتات ( أحمد نور الدين ١٩٥٩م : ص ٤٥ ) .

## ١- ديدان القطن :

تصيب القطن كثير من الآفات ، وذلك أثناء فترات النمو المختلفة ، سواء فى طور البادرة ، أو طور النمو الخضرى ، أو الثمرى ، وبعض هذه الآفات فطرى ولكن معظمها حشرى ، وتظهر أول موجة من موجات الحشرات فى حقول مصر فى طور البادرات أى فى شهرى مارس وأبريل ، ومن الآفات الحشرية فى هذه الفترة للحفار ، والدودة القارضة ، والترمس ، والمن ، أما الموجة الثانية للإصابة الحشرية فهى فى طوراً الأوراق والنمو المتكامل ، وأهم الآفات دودة ورق القطن ، والدودة الخضراء ، وتقاوم فى أجيالها الأولى بجمع اللطع وهى كتل البيض الذى تضعه الفراشات على السطح السفلى للأوراق ، وتستمر هذه العملية أى جمع اللطع خلال الأشهر مايو ويونية كل ثلاث أيام ، ثم تقاوم الحشرات عند اشتداد الإصابة وتعذر مرور العمال بين الخطوط المتشابكة خلال أشهر يوليو وأغسطس بالمبيدات التى ترش بالطائرات ، أو مواتير الرش لديدان الورق أولاً ثم لديدان الورق واللوز معاً بصفة أساسية ، وتأتى الموجة الثالثة للآفات الحشرية خلال فترة تكوين اللوزات فى يوليو وأغسطس وسبتمبر وهى لحشريتين خطيرتين الأول دودة اللوز الشوكية وتأتى أولاً ثم دودة اللوز القرنفيلة وتستمر وتزداد باضطراب حتى نهاية الموسم ، وتقاوم هذه الحشرات بالمبيدات التى ترش بالطائرات ومواتير الرش .

وقد قامت بحوث عديدة لمعرفة أثر العوامل الجوية على النشاط الموسمى والتغيرات فى مستوى المجموع لهذه الحشرات باستخدام الأساليب الكمية ، لمحاولة تحديد العلاقة بين التعداد الحشرى والعناصر



المناخية خاصة درجات الحرارة والرطوبة الجوية ، والأثر المشترك لهذه العناصر على نشاط هذه الآفات .

**دودة ورق القطن :** هي أكثر الآفات الحشرية انتشاراً في مصر ، والضرر الناشئ منها يكون كبيراً في العادة خصوصاً إذا ساعدت الظروف الجوية على الإصابة الشديدة ، واعتدال درجات الحرارة وزيادة نسبة الرطوبة الجوية تساعدان كثيراً على شدة الإصابة ، لذلك كان انتشار هذه الآفة في دلتا النيل أكثر منه في الوادي .

وتبدأ الإصابة في كل موسم مع ارتفاع درجات الحرارة في أواخر مايو ، وتأخذ في الشدة في يونيه وتنتهي في أواخر يوليه أو أوائل أغسطس ، نتيجة للارتفاع الشديدة في درجات الحرارة ، وتحدث الإصابة بأن تضع الفراشات مجموعات البيض على أوراق القطن ثم يفقس البيض بعد حوالي ثلاثة أيام ، وتخرج اليرقات وتتغذى على الأوراق نفسها ، وبذلك يفقد النبات جزءاً كبيراً من أوراقه ونموه الخضري فيتعطل تكوين الغذاء المجهز في النبات ، كما تتغذى الدودة أيضاً على الوسواس والأزهار ، واللوزات الصغيرة ، وذلك في حالة الإصابة الشديدة وعدم الاهتمام بمكافحتها ( على الخشن ١٩٦٦م : ص ٦٠٨ ) .

**دودة القطن الصغرى " الدودة الخضراء " :** تعتبر دودة ورق القطن الصغرى في السنوات الأخيرة آفة ذات أهمية اقتصادية كبيرة في مصر ، وتختلف درجة الإصابة بها حسب السنوات والنطاقات المختلفة ، ويعتقد أن العناصر المناخية هي العوامل الرئيسية المسؤولة عن اختلاف وتذبذب كثافة تعدادها .

وقد قامت بحوث متعمقة لدراسة اختلاف وتذبذب كثافة أعداد هذه الحشرة بواسطة مصائد ضوئية ذات أشعة فوق بنفسجية ، ثم قامت بالربط بين العناصر المناخية المختلفة والكثافة العددية لهذه الحشرة .

وتدل بيانات الجدول على أن هناك علاقة موجبة بين تعداد الحشرات في المناطق الجغرافية المختلفة وكل من درجة الحرارة الصغرى ، والمتوسط اليومي لدرجة الحرارة ، ودرجة الحرارة العظمى ، والمدى الحرارى ، وذلك بمستوى ثقة أعلى من ٩٠% في دلتا النيل ، ويقال عن ذلك

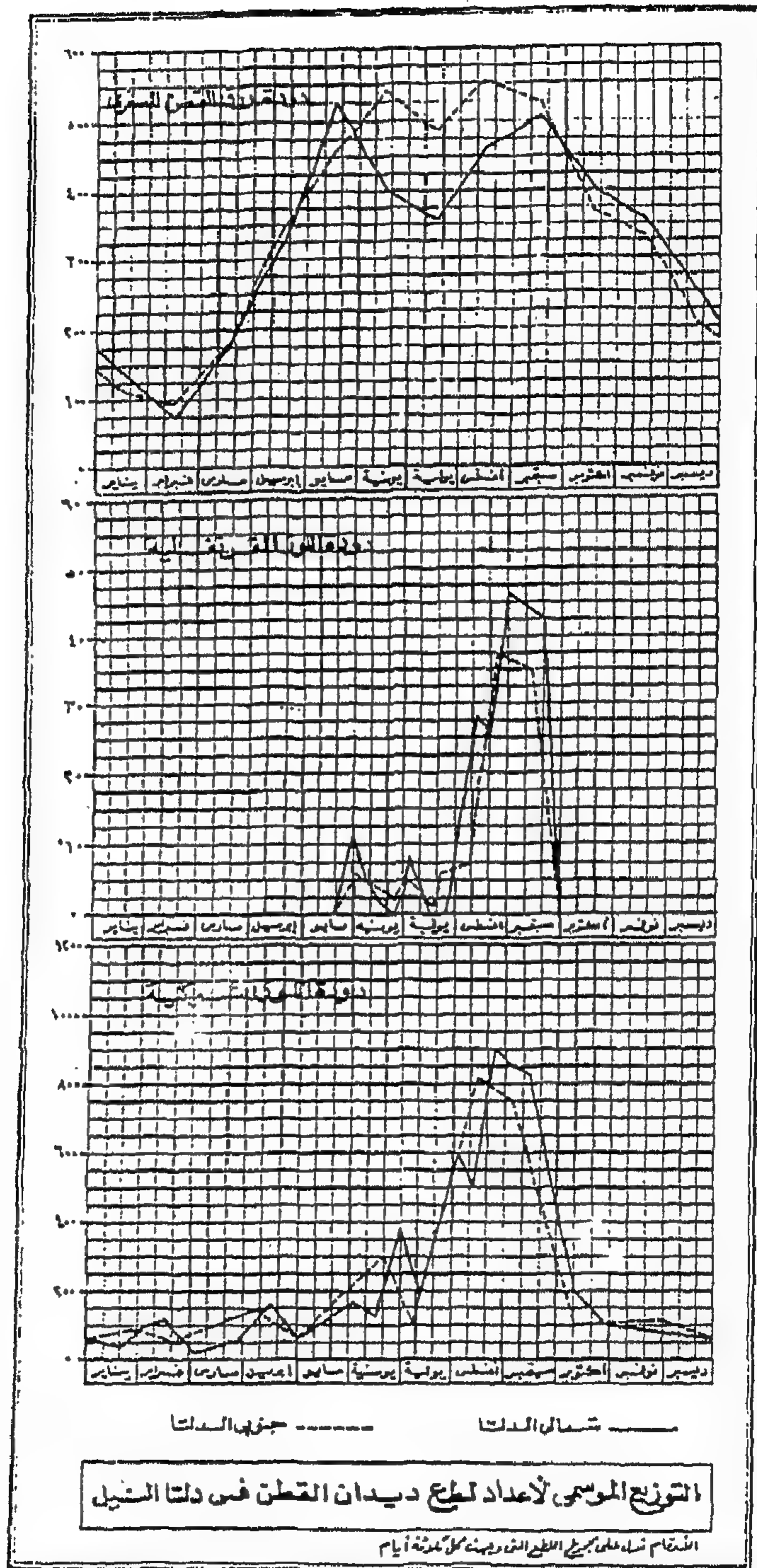
فى جنوبى الوادى ، وتبين أنه عند زيادة معينة فى درجات الحرارة تتضاعف الكثافة العددية لدودة القطن الصغرى ، فعلى سبيل المثال يؤدى ارتفاع متوسط درجة الحرارة بمقدار ٣.٩ - ٥.٢ °م ، إلى مضاعفة أعداد الدودة الخضراء ، فى حين توجد علاقة عكسية بين الكثافة العددية للحشرة وكل من الرطوبة الجوية النسبية والضغط الجوى ، بمعنى أنه كلما ارتفعت الرطوبة الجوية وزاد الضغط الجوى قل تعداد الدودة الخضراء فى مصر ، والعكس صحيح .

معاملات الارتباط بين العناصر المناخية فى دلتا النيل

والكثافة العددية لدودة ورق القطن الصغرى.

المنطقة	صغرى	متوسط	عظمى	مدى حرارى	رطوبة جوية نسبة	ضغط جوى
شمالي ووسط الدلتا	٠.٤٤٧+	٠.٤٩٣+	٠.٦٥٢+	٠.٤٢٩+	٠.٥١٥ -	٠.٣٢٢ -
جنوبي الدلتا وشمالى الوادى	٠.٨٢١+	٠.٨٨٢+	٠.٨٧٧+	٠.٥٥١+	٠.٤٧٣ -	٠.٣٦٩ -
جنوبي وادى النيل	٠.٣٨٢+	٠.٤١٣+	٠.٣٩٧+	٠.٣٢٩+	٠.٥٢٩ -	٠.٢٩٠ -
مقدار الزيادة التي تعمل على مضاعفة العدد	٣.٨ م ٦.٠	٣.٩ م ٥.٢	٤.٤ م ٥.٢	٥.٢ م ٢.٨	١١.٥ %	

وبناءً على ما تقدم يأخذ التعداد الحشرى لدودة ورق القطن الصغرى فى التزايد المستمر بارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الضغط الجوى ، حتى يبلغ أعلى قيمه فى شهرى مايو ويونيه ، ثم يتناقص بعد ذلك فى شهر يوليه ، نتيجة لارتفاع درجات الحرارة جداً فى هذا الشهر والتي تمنع نشاط الفراشات ، بعده يأخذ التعداد الحشرى فى التزايد مرة أخرى حتى يصل إلى قيم عالية جداً فى شهرى أغسطس وسبتمبر ، قبل أن يتناقص بعد ذلك نتيجة





لأنخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة الجوية إلى مستوى عالي ( علي الخشن ، ١٩٦٦م ك ص ٦٠٩ ) .

والملاحظ أنه عند ارتفاع المدى الحراري في فصل الربيع يأخذ التعداد الحشري في التزايد بعد فترة ركود الشتاء والتي قل فيها المدى الحراري كثيراً .

وتبين أن تعداد هذه الحشرة يتناسب عكسياً مع الرطوبة الجوية النسبية ، فكان قليلاً عندما كانت نسبة الرطوبة الجوية في أقصاها ، وأخذ في التزايد خلال شهور الربيع عندما أخذت الرطوبة النسبية في التناقص ، وبذلك يتضح أنه عندما تكون درجات الحرارة والرطوبة الجوية في المستوى المعتدل والضغط الجوي منخفضاً ، كما هو الحال في أواخر الربيع وخلال الصيف ( ما عدا شهر يوليو ) وأوائل الخريف ، فإن تعداد الحشرة يرتفع إلى أقصى حد له ( عبد الخالق وفا ، فؤاد البرلسي ، ١٩٧٠م : ص ١٨ ) .

أما بالنسبة لوصول تعداد الحشرة إلى قمته في مصر فقد حدث ذلك مرتين ، في يونيه وأغسطس بالنسبة لجنوبي الدلتا ووادي النيل ، وفي مايو وسبتمبر بالنسبة لوسط الدلتا وشمالها ، وربما يعود اختلاف الوقت الذي يصل فيه تعداد الحشرة إلى قمته في مناطق الدلتا المختلفة إلى تباين الأحوال الجوية ، والعوائل ، وطرق مقاومة هذه الآفة الخطيرة .

**دودة اللوز القرنفلية :** يعتقد البعض أن مكافحة دودة اللوز القرنفلية وهي أخطر آفات القطن على الإطلاق تنتهي بنهاية الموسم وجمع المحصول - وهذا خطأ كبير - ومن المعروف أن هذه الآفة تكاد تكون وحيدة العائل أي أن عائلها الوحيد هو القطن مع بعض العوائل الأخرى من العائلة الخبازية ، لذلك فإن سلوكها يتفق مع فترات تولد عائلها الأساسي وهو القطن ، فتدخل اليرقات كاملة النمو في طور السكون لمدة طويلة ، قد تصل إلى سبعة أشهر من نهاية الموسم التالي ، حيث تنشط ثانية وتخرج منها فراشات مع بداية شهر مارس تمثل ما يسمى بالجيل الانتحاري الذي غالباً ما تموت معظم فراشاته لعدم وجود العائل ( القطن ) ، وأخطر هذه الفراشات هي ما يتبقى منها في نهاية شهر مايو ، حيث ستضع بيض الجيل الأول على الأجزاء الثمرية للقطن .

- ويمكن حصر مصادر العدوى على القطن فيما يلى :
- اللوز الجاف على أخطاب القطن المخزون على أسطح المنازل .
  - اللوز الأخضر أو الجاف المتساقط فى حقول القطن إما بسبب الإصابة أو أثناء جمع المحصول .
  - البذور المزروجة فى المحالج والتى عادة ما تفصل عن البذور السليمة (التقاوى)
  - القطن الزهر الذى يتبقى بدون حطج سواء المبرومة أو المتفتحة .

وقد تمت دراسة الأثر المترامن لبعض عناصر المناخ السائدة فى مصر على النشاط التكاثرى لحشرة دودة اللوز القرنفلية ، وقد بينت الدراسة أن العناصر المناخية تلعب دوراً هاماً فى التأثير على الكثافة العددية لهذه الحشرة ، وقد تراوحت نسبة هذا التأثير بين ٧٨% ، ٩٨% ، كما حسبت الوحدات الحرارية اللازمة لإتمام الأجيال ، فوجد أن دودة اللوز القرنفلية تحتاج إلى ٤١٠ وحدة حرارية فى المتوسط أعلى من الحد الحرج للنمو الذى قدر ب ١٢,٦°م ، وبذلك أمكن للمؤلف استنتاج وجود أربعة أجيال لهذه الحشرات فى مصر ابتداء من الأسبوع الأخير من مايو حتى نهاية سبتمبر ، وبذلك يتفق مع آراء معظم الباحثين الزراعيين فى ذلك .

وقد قام المؤلف باستخدام الوحدات الحرارية المتراكمة فى تحديد الفترات الزمنية التى تظهر فيها أجيال هذه الحشرة فى مصر ، وقد وجد أن فترة ظهور الجيل الأول تمتد من ٢١ مايو حتى ٢٦ يونية (٣٦ يوماً) ، والجيل الثانى يظهر فى الفترة من ٢٧ يونية حتى ٢٧ يوليو (٣٠ يوماً) ، والجيل الثالث يظهر فى الفترة من ٢٨ يولية حتى ٢٧ أغسطس (٣٠ يوماً) ، أما الجيل الرابع فيظهر فى الفترة من ٢٨ أغسطس حتى ٣٠ سبتمبر (٣٣ يوماً) ، ويلاحظ من ذلك أنه كلما ارتفعت درجة الحرارة وانخفضت الرطوبة الجوية النسبية فى فترة ظهور أجيال حشرة دودة اللوز القرنفلية قلت الفترة من وضع البيض على نباتات القطن حتى موت الفراشات .

ومن الشكل التالى نلاحظ أن الجيلين الثالث والرابع ( اللذين تمتد فترة حياتهما من ٢٨ يوليو حتى ٣٠ سبتمبر ) هما أكثر الأجيال من حيث الوفرة العددية .

**دودة اللوز الشوكية :** درست العوامل التى تؤثر فى تطور دودة اللوز الشوكية بواسطة الكثير من الباحثين ، وقد اعتبر كثير منهم أن درجة الحرارة والرطوبة الجوية ذات أهمية كبيرة فى هذا المجال ، كما قام كثير منهم بمتابعة التذبذبات العددية لفراشات دودة اللوز الشوكية باستخدام مصائد الفيرومونات الجنسية ، وقد أظهرت النتائج أن الفراشات فى الفترة من بداية يوليو حتى نهاية أكتوبر تمثل ٧٣% من إجمالى الفراشات التى ظهرت طوال العام ، كما تم حساب صفر النمو لهذه الحشرة (١١,٨م) والوحدات الحرارية المتراكمة اللازمة لنموها ٣٧٤م (سوزان طاهر ، وزملاؤها ١٩٧٨م : ص ٢٧) .

وبناءً على الوحدات الحرارية المتراكمة استنتج المؤلف وجود ثمانية أجيال لهذه الحشرة فى مصر على مدار العام ، وأنه ليس لها فترة بيات شتوى ، وبذلك يقترب من عدد الأجيال التى ذكرها معظم الباحثين الزراعيين ، فقد اتفق بعضهم على وجود ستة أجيال متعاقبة ومتداخلة فى مصر ، فى حين ذكر البعض الآخر أنهم سبعة أجيال .

وتعتبر الأجيال التى تواجد فى أشهر أغسطس وسبتمبر وأكتوبر أكثر الأجيال من حيث الوفرة العددية ، وترتبط الزيادة فى أعداد الفراشات ( حوالى ٧٨% ) بالزيادة الطبيعية فى أعداد الأطوار الثمرية للعوائل النباتية خاصة لوز القطن الأخضر وكيزان الذرة الشامية كاملة النمو ، بينما يرتبط وجود ( حوالى ٢٢% ) من الفراشات بمحاصيل أخرى كالخبيزة ، والبسلة ، والباميا والأفرع الطرفية للقطن .

---

\* الوحدات الحرارية المتراكمة خلال فترة ظهور الدودة الشوكية = ( متوسط درجة الحرارة السنوية فى دلتا النيل - الحد الحرج لنمو الحشرة ) × عدد أيام السنة = ( ٢٠,٢م - ١١,٨م ) × ٣٦٥ = ٣٦٦٠م .

مجموع الوحدات الحرارية المتراكمة خلال فترة ظهور الحشرة  
عدد الأجيال المنفصلة =

مجموع الوحدات الحرارية اللازمة لحياة الجيل الواحد

$$= \frac{3660}{8.20} = 446.34 \text{ أي ثمانية أجيال .}$$



قد وجد أن دورة حياة هذه الحشرة تتم عن مدة تختلف تبعاً لدرجات الحرارة والرطوبة الجوية النسبية ، وفسر ذلك بأنه خلال شهرى سبتمبر وأكتوبر عندما يكون متوسط درجة الحرارة  $24^{\circ}\text{C}$  والرطوبة النسبية 65% بلغت دورة حياة الحشرة ( من وضع البيض إلى أن ماتت الفراشات ) من 35-54 يوماً ، وخلال شهرى نوفمبر وديسمبر عندما كان متوسط درجة الحرارة  $17^{\circ}\text{C}$  والرطوبة النسبية 69% زادت مدة دور الحياة حتى تراوحت بين 51-65 يوماً ، وفى الشهور الباردة التالية يناير وفبراير ومارس عندما كان متوسط درجة الحرارة  $14^{\circ}\text{C}$  والرطوبة النسبية 65% ، استطالت مدة دورة الحياة حيث بلغت 63-88 يوماً ، وفى شهرى أبريل ومايو عندما كان متوسط درجة الحرارة  $21^{\circ}\text{C}$  والرطوبة النسبية 56% كانت دورة الحياة تتراوح بين 61-78 يوماً ، ومع ارتفاع درجات الحرارة فى شهرى مايو ويونيه حين بلغ متوسط درجة الحرارة  $24^{\circ}\text{C}$  والرطوبة الجوية النسبية 56% تناقصت مدة دورة الحياة فتراوحت بين 54-63 يوماً .

## ٢- ثاقبات الذرة الشامية :

يؤدى إصابة محصول الذرة الشامية بالديدان الثاقبة إلى خفض المحصول الناتج كثيراً ، كما أنها تسبب ضعفاً فى السيقان وتجعلها عرضة للكسر بتأثير الرياح أو ثقل كوز الذرة الشامية على النبات ، وبذلك يكون الضرر كاملاً بالنسبة لنبات الذرة خصوصاً إذا حدث هذا الكسر قبل تمام تكوين الحبوب على الكوز ، وثاقبات الذرة عموماً تسمى عند المزارعين " الدوارة " .

وهى تصيب الذرة فى جميع أطوار نموها والإصابة بها تكون شديدة عادة فى شمالى مصر ، وهناك بعض أصناف من الذرة عندها مقاومة وراثية ضد الآفات الخطيرة .

**ثاقبة الذرة الأوربية :** نظراً لانخفاض النسبى فى درجات الحرارة خلال الفترة المعتدلة من السنة عن ما يتطلبه نشاط وتكاثر هذه الحشرة ، لذلك تمضى فترة بياتها الشتوى فى صورة يرقة بالغة داخل سيقان الذرة الجافة أو بقايا الذرة فى الحقل ، وكذلك فى القوالب أو فى سيقان بعض

المحاصيل الأخرى كالقصب أو بعض الحشائش ، وفى نهاية شهر أبريل وبعده عندما تأخذ درجات الحرارة فى الارتفاع تتحول اليرقات إلى عذارى ، ثم إلى فراشات تضع بيضها على نباتات الذرة الكبيرة ، وعند الفقس تتقرب اليرقات داخل السيقان وغيرها من أجزاء النبات ، وتعيد دورة حياتها من جديد ( على الخشن ، ١٩٦٦م : ص ٢٠٣ ) .

تتقرب يرقات هذه الحشرة داخل ساق الذرة والسنبلة المذكورة والقوالح والكيغان وتأكّل أجزاء من هذه الأعضاء أثناء سيرها داخل الثقوب التى تحفرها ، لذلك تسبب ثاقبة الذرة الأوروبية ضرراً بالغاً للذرة وتقلل من محصوله ، حيث يقل محصول النبات الواحد بمقدار ٣% لكل دودة ثاقبة موجودة فيه .

ويبدو أن يرقات ثاقبة الذرة الأوروبية تختفى فى منطقة جنوبى دلتا النيل وواديه تماماً فى الفترة من بداية يونيه حتى نهاية يولية مخالفة فى ذلك سلوك أغلب الحشرات التى تنشط فى فصل الصيف ، فالفراشات الناتجة من الجيل الأول الذى يتربى على نباتات الذرة الشامية والتى تظهر فى يونيه تكون غير قادرة على إنتاج بيض مخصب تحت ظروف ارتفاع درجات الحرارة ، فقد تبين أن العوامل الجوية خاصة درجات الحرارة والرطوبة النسبية التى تسود فى هذه الفترة هى المسئولة عن هذه الظاهرة ، ويمكن اعتبار عدم قدرة الحشرات على التزاوج ووضع بيض مخصب فى هذه الحالة تدميراً ذاتياً يحدث لمجتمع هذه الحشرة تحت الظروف المناخية لجنوبى الدلتا ووادى النيل ، مما يؤدى إلى خلو الذرة الشامية من الإصابة بها حتى أواسط أغسطس ، أما السبب فى الظهور المفاجئ ليرقات هذه الآفة فى النصف الثانى من أغسطس والزيادة الكبيرة التى تحدث فى سبتمبر فلا يزال من الأمور الغامضة ، إلا أنه من المرجح أن العوامل الجوية السائدة فى هذه الفترة من درجات حرارة معتدلة نوعاً ورطوبة حوية مرتفعة تعمل على زيادة نشاط الفراشات وتكاثرها ، كما أن من الحشرات التى تضع بيضها على نباتات الذرة فى أغسطس وسبتمبر فى جنوبى الدلتا ووادى النيل ما تكون قد هاجرت إليها من مناطق أخرى ( أحمد لطفى عبد السلام ، ١٩٩٣م : ص ١٩٢ ) .

أما فى منطقة شمالى الدلتا فقد وجدت أعداد قليلة من لطع بيض هذه الآفة على نباتات الذرة خلال الفترة من أواخر مايو وحتى نهاية يوليو ، حيث يبدو أن العوامل الجوية التى تسود فى هذه المنطقة الساحلية خلال هذه الفترة كانت مناسبة لاستمرار نشاط أعداد بسيطة من الفراشات ، ولكن الزيادة المفاجئة فى أعداد اليرقات التى ظهرت على الذرة فى جنوبى الدلتا ووادى النيل فى نفس هذه الفترة لا يمكن أن ترجع إلى الأعداد البسيطة التى توجد على الذرة فى المناطق الشمالية من الدلتا خلال يونية ويوليه ، لذلك فمن المحتمل وجود مصادر أخرى لفراشات هذه الآفة تسبب زيادة أعداد اليرقات فى مصر جميعها اعتباراً من منتصف شهر أغسطس ، فقد بلغ أعداد اليرقات فى منطقة شمالى الدلتا فى منتصف سبتمبر ١٢٨ يرقة على كل عينة مقدارها ١٠٠ نبات ، كما بلغت فى جنوبى الدلتا ووادى النيل فى أوائل سبتمبر ٧٦ يرقة ( عبد اللطيف عيسى ، ولیم عوض الله ، ١٩٧٥م : ص ٥١ ) .

**دودة القصب الكبيرة :** تسجل أقصى عدد لطع بيض هذه الآفة فى منتصف مايو على عروات الذرة التى تزرع فى أواخر مارس وخلال أبريل ، ومن المعتاد أن هذه الزراعات المبكرة تصاب بشدة بهذه الآفة لدرجة يلزم معها استعمال العلاجات الكيماوية .

ويعزى ارتفاع نسبة الإصابة فى هذه الزراعات إلى قلة مساحات الذرة الشامية التى تزرع مبكرة والتى تكون قابلة للإصابة ، حيث تتركز عليها لطع دودة القصب الكبيرة خصوصاً وأن أغلب فراشاتها تخرج من بيئاتها الشتوى خلال هذه الفترة نتيجة لاعتدال درجات الحرارة ، وبعد منتصف مايو ترتفع درجات الحرارة إلى قيم عالية جيداً ، لذلك تتناقص تدريجياً أعداد بيض هذه الآفة حتى أوائل يونيه ، ثم يستمر وجودها بأعداد قليلة بعد ذلك حتى نهاية أغسطس فى جميع مناطق مصر ، ونقص أعداد البيض الذى يلاحظ فى الفترة من أول يونيه حتى نهاية أغسطس على عروات الذرة المزروعة بعد منتصف مايو وحتى يوليو ، قد يعزى إلى توزيع الإصابة على المساحات الواسعة المزروعة بالذرة الشامية ، حيث أن أغلب مساحات الذرة يتم زراعتها فى هذه المدة ، وتختفى لطع بيض هذه الآفة تماماً مع نهاية أغسطس من العروات التى تتراوح





أعمارها بين ٢-٤ أسابيع وهو العمر المفضل لوضع بيض هذه الآفة ، إلا أنه لوحظ أن فراشات دودة القصب الكبيرة تفضل في الفترة من منتصف يوليو وحتى نهاية الموسم وضع بيضها على نباتات أكبر قد يصل عمرها إلى شهرين ، وأن أغلب اليرقات الناتجة من هذا البيض تدخل في طور السكون الشتوى نتيجة لانخفاض درجات الحرارة عن الحد الذى تتحمله دودة القصب الكبيرة ( عبد اللطيف عيسى ، ولیم عوض الله ، ١٩٧٥ م : ص ٥٠ ) .

**دودة القصب الصغيرة :** تختفى يرقات هذه الآفة من على الذرة الشامية في الفترة من منتصف يونية حتى منتصف أغسطس في المناطق الجنوبية من دلتا النيل ووادى النيل بأكمله ، وتقل أعدادها في مناطق شمالى الدلتا ، ثم تزداد فجأة اعتباراً من الأسبوع الثالث من أغسطس ، مما يجعل توزيعها العدى خلال الموسم مخالفاً للتوزيع العدى المعتاد لأغلب الحشرات الأخرى التى تنشط فى الصيف ، مثلها فى ذلك مثل ثاقبة الذرة الأوروبية ، لذلك فقد تطلبت هذه الملاحظة من الباحثين الزراعيين دراسة إضافية لإصابة العوائل الأخرى التى قد تأوى إليها الحشرة خلال فترة اختفاءها من الذرة ، ونتيجة لفحص دقيق تم منتصف يونية حتى نهاية فترة بياتها الشتوى على المحاصيل والحشائش الآتية :

- نباتات الذرة التى تزرع كعلف أخضر للماشية ( الذرة السكرية ) ومن المعروف أن الرطوبة النسبية فى جو هذه الحقول ترتفع نظراً لتراحم النباتات عنها فى حقول الذرة العادية .

- نباتات قصب السكر حيث ترتفع نسبة الرطوبة الجوية فى حقوله لنفس السبب السابق ذكره ، ولاحتياج القصب إلى كمية كبيرة من مياه الري .

- نباتات الأرز ، حيث ترتفع فى حقوله الرطوبة النسبية عنها فى حقول الذرة الشامية ، نظراً لتوفر مياه الري بكثرة فى حقول الأرز .

- بعض الحشائش النجيلية التى تنمو على حواف قنوات الري وللصرف مثل الأمشوط وقصب الذريره ، حيث بلغت الإصابة بها ١٠ يرقات على كل نبات خلال فترة خلو حقول الذرة من الإصابة .

ووجود دودة القصب الصغيرة فى مثل هذه المحاصيل والحشائش يعطل الزيادة المفاجئة لأعداد اليرقات على الذرة اعتباراً من أواخر أغسطس ، ويبدو أن كل من الحرارة والرطوبة الجوية تلعبان



دوراً رئيسياً في إصابة الذرة الشامية بهذه الآفة ، فخلال يونية ويولية عندما يكون الجو حاراً وجافاً نسبياً تصبح حقول الذرة غير مناسبة لهذه الحشرة لذلك تكون أعداد اليرقات على الذرة محدودة جداً أو معدومة ، نتيجة اتجاه الفراشات لوضع بيضها على العوائل الأخرى التي تقل حولها درجة الحرارة وتزيد فيها نسبة الرطوبة الجوية ( عبد اللطيف عيسى ، ولیم عوض الله ، ١٩٧٥م : ص ٥١ ) .

أما الزيادة الكبيرة في إصابة الذرة الشامية خلال أغسطس وسبتمبر فيبدو أنها مرتبطة بالفترة التي تصبح فيها العوامل الجوية السائدة في حقول الذرة مناسبة لنشاط الحشرة ، ومن الحقائق التي تقوى هذا الاعتقاد أن دودة القصب الصغيرة لم تستطع إلى عهد قريب أن تغزو عوائلها جنوبى مدينة أسيوط ، ولكنها أصبحت الآن آفة خطيرة تهدد زراعات القصب في محافظات أسيوط وموهاج وقنا ، وقد كان تحليل انتقال هذه الآفة إلى هذه المناطق الجنوبية حديثاً مبنياً على أن الظروف الجوية التي سادت في هذه المناطق بعد إقامة السد العالى تلائم حياة هذه الآفة الخطيرة ( فقد أدى هذا إلى وجود مسطحات مائية كبيرة فى بحيرة ناصر ، وتحويل أراضي الحياض إلى نظام الري الدائم مما عمل على زيادة الرطوبة النسبية فى الهواء ) .

وتجدر الإشارة هنا إلى أن العوامل الجوية السائدة خلال الصيف لها كذلك تأثير على قابلية فراشات دودة القصب الصغيرة على التزاوج ووضع بيض مخصب .

رأينا فى العرض التالى أن الزراعة المبكرة للذرة الشامية فى أواخر مارس وأوائل إبريل تزيد من إصابة الذرة بدودة القصب الكبيرة ، كما أن الزراعة المتأخرة فى يولية تزيد من نسبة إصابتها بثاقبات الذرة الأوربية ودودة القصب الصغيرة ، نظراً لتوافق الظروف المناخية فى أوقات نمو هذه العروات مع المتطلبات المناخية لهذه الحشرات ، كما أن التوزيع الموسمى لثاقبات الذرة لا يتبع النظام المعتاد فى أغلب الحشرات الأخرى .

وبناءً على ذلك أوصت وزارة الزراعة بزراعة الذرة الشامية فى الفترة من ١٥ مايو حتى منتصف يونية ، لينجو من الإصابة الشديدة بثاقبات الذرة



، لعدم توافق الظروف المناخية لهذا الميعاد مع تكاثر الآفة ولتوافقها مع تكاثر الأعداد الحيوية لها ( على الخشن ، ١٩٦٦ م : ص ١٩٢ ) .

وقد لاحظ المؤلف اهتمام المزارعين في مصر بزراعة الذرة الشامية في شهر بشنس : إذ يقال عن هذا الشهر :

" في شهر بشنس إزرع الذرة على الشمس "

### ٣- أثر المناخ على انتشار حشرات وحيوانات المخازن :

الجو دافئ الذي تتميز به مصر خاصة في الفترة الحارة من السنة عامل مهم يساعد على اشتداد الإصابة بحشرات وحيوانات المخازن ، لذلك يجب أخذ كل الاحتياطات لمنع أو تقليل الإصابة بهذه الآفات في مصر ، كما أن زيادة الرطوبة الجوية في شمالها عامل مهم أيضا يساعد على انتشار الإصابة بهذه الآفات ، إذ تعمل زيادة الرطوبة الجوية على زيادة الرطوبة في الحبوب المخزنة ، ومن ثم تتوفر بيئة ملائمة لتكاثر وانتشار هذه الكائنات ، إذ لا يمكن لحشرات المخازن أن تعيش أو تتكاثر إذا قلت نسبة الرطوبة في الحبوب عن ٩ في المائة .

وفيما يلي أهم الأنواع الرئيسية للآفات التي تصيب المحاصيل الزراعية في المخازن والتي تتحكم فيها بصفة أساسية العوامل الجوية :

- أ- سوسة الأرز .
- ب- سوسة الحبوب .
- ج- فراشة الحبوب
- د - خنفساء الفول الكبيرة .
- هـ - خنفساء الفول الصغيرة .
- ز - الفئران .

فترة تحمل سوسى الحبوب والأرز لدرجات الحرارة المنخفضة قبل تعرضهما للموت

فترة تحمل الحشرات لدرجات الحرارة قبل موتها بالأيام		درجات الحرارة التي عرضت إليها الحشرتين
سوسة الأرز	سوسة الحبوب	
٧	٣٧	٧,٢ +
٤	٣٢	١,١ +
١	٤	٦,٦ +

عبد اللطيف عيسى وزملاؤه ١٩٧١م : ص ٥ .

وبما أن أفرع النوع أو الأنواع المتشابهة من هذه الحشرات تختلف في حالتها الفسيولوجية رغم معيشتها في ظروف بيئية واحدة هي مخازن الغلال في مصر ، لذلك فهي تختلف في درجة تأثرها بدرجات الحرارة المنخفضة ، ومن ثم الوقت الذي تنشط فيه هذه الحشرات ، مثال ذلك ما لوحظ في تأثر سوسى الحبوب والأرز بدرجات البرودة المختلفة رغم تشابههما مورفولوجيا ورغم تشابه البيئة التي تعيش فيها كل منهما ، ويتضح ذلك من الجدول السابق .

ومنه يتضح أن سوسة الحبوب والتي تصيب القمح والشعير تتحمل الانخفاض في درجات الحرارة أكبر مما تتحمله سوسة الأرز التي تصيب الأرز والذرة ، لذلك تبقى سوسة الحبوب في حالة نشاط نسبي في شهور الشتاء ، إذا لم تقل درجة الحرارة عن ثلاث درجات مئوية ، في حين تتوقف سوسة الأرز تماماً عن النشاط الحيوي في الفترة الباردة من السنة ، خاصة في الشهور التي تقل فيها درجة الحرارة عن ٧ °م ، لهذا تظهر سوسة الحبوب في مخازن مصر قبل ظهور سوسة الأرز بفترة طويلة .

وتلائم الظروف الجوية في فترة إزهار وتكوين حبوب محاصيل الحقل الشتوية ( فبراير - إبريل ) والصيفية ( أغسطس - أكتوبر ) معيشة الحشرات التي لا تضع بيضها إلا على قرون النباتات في الحقل ، والتي لا تستطيع أن تتكاثر في المخازن ، ومن هذه الحشرات سوسة الأرز وفراشة الحبوب وبعض الخنافس مثل خنفساء الفول الكبيرة ، لذلك تبدأ وجودها في الأرض قبل الحصاد ، أو في الجرن أثناء عملية الدراس ، وخصوصاً إذا تأخرت هذه العملية كثيراً ، وبذلك يخزن القمح وتكون الإصابة قد بدأت فيه فعلاً بهذه الآفة ، أما سوسة الحبوب فلا يمكنها الطيران وإحداث الإصابة في الحقل أو في الجرن ، بسبب عدم وجود أجنحة للطيران بجسمها ، لهذا فإن مقدار الإصابة بها يتوقف بدرجة أساسية على درجات الحرارة والرطوبة الجوية في المخزن .

والجدول التالي يوضح نسبة الإصابة للزراعية بسوسة الأرز وخننافس البقول في محافظات مصر

وتدل نتائج الجدول السابق أن سوسة الأرز وخنافس البقول في مصر قد أصبحت مؤخراً من آفات المحاصيل الزراعية الاقتصادية المهمة ، فقد بلغ متوسط الخسارة في محصول الأرز نتيجة تعرضه للإصابة بسوسة الأرز ٩,٩٨ % ومتوسط الخسارة في محصول الفول نتيجة إصابته بخنافس البقول ١٢,٧٢ % لذلك ينبغي استنباط طرق فعالة لمقاومة هذه الآفات .

ومن المرجح أن تكون زيادة الإصابة بسوسة الأرز بعد سنة ١٩٦٥ م ترجع إلى التبكير في زراعة الذرة الشامية وزراعة معظم المساحات المعدة لها في الموسم الصيفي ، مما نتج عنه أن الذرة الشامية خلال شهرى أغسطس وسبتمبر - عندما تكمل هذه الحشرة في أوج نشاطها نتيجة لارتفاع درجات الحرارة ( حيث أنها تستطيع أن تكمل دورة حياتها حتى درجة حرارة ٣٤° م ) تكون قد قاربتا النضج أو حصنت فعلاً ، ويكون الأرز وقتئذ في حالة صالحة للإصابة فتزيد بذلك فرصة تعرضه لها .

#### نسبة الإصابة الزراعية بسوسة الأرز وخنافس البقول في محافظات مصر .

المحافظة	سوسة الأرز (إصابة الأرز)	خنافس البقول (إصابة الفول)	المحافظة	سوسة الأرز (إصابة الأرز)	خنافس البقول (إصابة الفول)
البحيرة	١١,٣	١٨,٧٠	دمياط	٧,٧	—
الغربية	١٢,٣	٦,٥٣	الشرقية	٩,٦	١١,٩٦
كفر الشيخ	٩,٤	٢١,٣٧	المنوفية	—	—
الدقهلية	٩,٦	١٦,١٥	القليوبية	—	١٠,٥٩
			متوسط الدلتا	٩,٩٨	١٢,٧٢

صانق إبراهيم بشارة ، وزملاؤه ، ١٩٦٧م : ص ٢٤ ، عبداللطيف عيسى ، وزملاؤه ١٩٧١م : ص ٣ .

كما تدل نتائج الجدول على تقارب الخسارة في محصول الأرز في محافظات الدلتا نتيجة إصابته بسوسة الأرز ، والدليل على ذلك يبلغ معامل الاختلاف في نسبة الإصابة بين محافظات الدلتا ١٤,٧ % فقط ويرجع ذلك





إلى أن مياه ري الأرز الغزيرة تعمل على تقارب درجات الحرارة ، كما تعمل على ارتفاع الرطوبة النسبية في حقول الأرز بجميع المحافظات .

أما بالنسبة لخنفس البقول فيرجع السبب في الانتشار الواسع لها في الوقت الحاضر إلى التحول من الري الحياض إلى الري الدائم ، مما زاد من الرطوبة الجوية نتيجة للاستمرار في عمليات الري بعد السدة الشتوية ، كما يرجع السبب في زيادة نسبة الخسارة في محصول الفول نتيجة إصابته بخنفس البقول بالاتجاه نحو شمالي الدلتا إلى تزايد كل من درجات الحرارة والرطوبة الجوية النسبية في نفس الاتجاه في شهور فبراير ، ومارس ، وأبريل نتيجة لأثر مياه البحر المتوسط .

وتظل الحشرة الكاملة لخنفساء البقول في المخزن كامنة في حبة الفول حتى ميعاد الزراعة في شهرى أكتوبر ونوفمبر ، وتظهر بعد يوم واحد من الإنبات أو بعد عدة أيام فوق سطح الأرض ، أو قد تظل في حالة سكون داخل الحبة ( صادق بشاره ، وزملاؤه ، ١٩٦٧م : ص ٢٣ ) .

ومع بداية شهر فبراير عندما تتحسن الظروف الجوية نسبياً تنشط الحشرات أثناء النهار وتشاهد داخل زهور الفول مختبئة بين البتلات ربما للتغذى على الرحيق وحبوب اللقاح ، لأن فترة الغذاء هذه ضرورية لتكوين البيض داخل المبيض ، ويوضع البيض على قرون الفول مع بداية النصف الثانى من فبراير ، وتستمر حتى نهاية مارس عندما ترتفع درجة الحرارة العظمى عن ٢٠ درجة مئوية ، ويحتاج هذا إلى نحو ٧ شهور لكي يصل إلى طور الحشرة الكاملة ، وتظل الحشرة الكاملة هذه في الحبة حتى ميعاد الزراعة التالى ، وعندئذ تخرج منها لتعيد دورة الحياة من جديد ، أما إذا لم تزرع الحبوب فإن الحشرات الكاملة لا تخرج إطلاقاً وتظل حيه داخل الحبوب في المخزن حتى ميعاد أقصاه شهر أبريل أى حوالى ٨ شهور ( صادق بشاره ، وزملاؤه ، ١٩٦٧م : ص ٢٥ ) .

وتنتشر خنفساء الفول الصغيرة داخل المخازن وتصيب حبوب الفول الجافة بشدة إذ تضع بيضها عليها وتتكاثر بأعداد كبيرة في فترة وجيزة ، وهى تنتشر في مخازن شمالي الدلتا وتقل بالاتجاه نحو الجنوب نتيجة لارتفاع الرطوبة جيرة البحر المتوسط ، ويبلغ مدة الجيل حوالى ٤٥ يوما

تحت ظروف ثابتة من الحرارة والرطوبة ( ٢٦° م ، ٧٠% ) لذلك يبدأ نشاطها في الربيع بعد فترة توقف في الشتاء ، وكان الاعتقاد السائد أنها تهاجم النباتات في الحقل وتكمل دورة حياتها في المخازن ، ولكن ظهر من البحوث المتعددة التي قامت على دورة حياة هذه الحشرة أنه لم يسجل أية إصابة حقلية بخنفساء الفول الصغيرة .

أما عن خنفساء اللوبيا فوجد أنها لا تهاجم أي محصول حقل في الأرض المكشوفة ، وهذا لا يمنع أنها تهاجم محاصيل أخرى فاكهة كانت أو خضر ، وقد وجد أنه تحت ظروف مخازن مصر في فصل الربيع من درجة حرارة ورطوبة نسبية أن الجيل الواحد يحتاج من بداية حياته حتى الحشرة الكاملة إلى ٣٥ يوماً ( صادق بشاره ، وزملاؤه ، ١٩٦٧م : ص ٢٦ ) .

**القوارض :** يلائم مناخ مصر انتشار القوارض في الحقول والمخازن ، لذلك تظهر انتشاراً عظيماً في الوادي والدلتا ، كذلك بالمناطق الزراعية المتاخمة للصحراء ، وهي توجد بكثرة في الفترة الحارة من السنة حيث تظهر في الحقول مع بداية شهر مارس ، وتستمر في النشاط حتى نهاية شهر أكتوبر ، أي أنها تظهر مع بداية تكوين حبوب المحاصيل الزراعية الشتوية خاصة إذا ما تحسنت الأحوال الجوية ، وتستمر في الظهور حتى نهاية فترة حصاد المحاصيل الزراعية الصيفية المتأخرة ( محمد الطنطاوي ، ١٩٩٨م ، ص ١٥ ) .



# المحاصيل الزراعية الرئيسية

## ١- المحاصيل الحقلية :

- تصنيف المحاصيل الحقلية تبعا لمواسمها الزراعية .
  - أثر المناخ في تحديد التوزيعات المكانية للمحاصيل الحقلية .
  - أثر المناخ في تحديد مواعيد زراعة وحصاد المحاصيل الحقلية .
  - المحاصيل الحقلية في جمهورية مصر العربية ( دراسة تفصيلية )
- أ- محاصيل حقلية شتوية :

- البرسيم
- القمح
- الفول البلدى
- البصل
- الكتان
- بنجر السكر

## ب- محاصيل حقلية صيفية وصيفية متأخرة :

- الذرة الشامية
- قصب السكر
- الأرز
- القطن

## ٢- محاصيل الفاكهة :

### أ- فاكهة المناخ المدارى .

- نخيل البلح
- المانجو
- الموز
- ب- فاكهة المناخ المعتدل الدافىء .

- الموالح
- العنب
- الرمان
- التين
- المشمش
- الزيتون ( سلطنة الصحراء )
- الجوافة
- الخوخ والبرقوق والتين الشوكى

### ج- فاكهة المناخ المعتدل البارد .

- التفاح
- الكمثرى

## ٣- محاصيل الخضار :

## ١ - المحاصيل الحقلية :

تتقسم المحاصيل الحقلية تبعاً لمواسمها الزراعية إلى محاصيل حقلية شتوية ، ومحاصيل حقلية صيفية ، ومحاصيل حقلية صيفية متأخرة . وفيما يلي دراسة تفصيلية لبعض المحاصيل الهامة مقسمة تبعاً لمواسمها الزراعية .

### المحاصيل الحقلية الشتوية :

تبلغ مساحة المحاصيل الحقلية الشتوية في مصر عام ٢٠٠٢ م نحو ٦,٠٣ مليون فدان تمثل نسبة ٤٩,٨ % تقريباً من جملة مساحة المحاصيل الحقلية في الجمهورية ، وأهم محاصيل هذا الموسم هي البرسيم ، و القمح ، و الفول البلدى ، و البصل ، و الكتان ، و بنجر السكر .

### أ - البرسيم :

من محاصيل العلف الرئيسية في البلاد ويتميز بانتشاره الواسع في كل محافظات الجمهورية ، وتعتمد عليه الثروة الحيوانية كعلف أخضر بصفة رئيسية ، وهو نوعان دائم وموسمي ، الأول يزرع ويمكث في الأرض على مدار السنة ويسمى البرسيم الحجازي ، والثاني شتوي فقط ، ويتميز البرسيم بإخصابه للتربة بما تحويه جذوره من عقد أزوتي ، ويعد من أكبر محاصيل الموسم الشتوي من حيث المساحة المنزرعة إذ يحتل حوالي ٢,٥ مليون فدان من جملة المساحة المنزرعة في ذلك الموسم والبالغة حسب إحصائيات عام ٢٠٠٣ حوالي ٦,٠ مليون فدان ، ومن المعروف أن لزراعة البرسيم أهمية كبرى في جمهورية مصر العربية إذ يمثل هذا المحصول العلف الرئيسي للماشية ، كما أنه يساعد التربة على تجديد موادها العضوية والاحتفاظ بخصوبتها ولا سيما بعد زراعة القطن ، ولذلك تنتشر زراعة البرسيم في جميع أنحاء البلاد ، وإن كانت مساحته تزداد في شمال الدلتا لتوفر الظروف الملائمة لإنتاجه ، في حين يقل في جنوبي البلاد بسبب انخفاض نسبة الرطوبة في الجو هذا وقد بلغ الإنتاج السنوي من تقاوى البرسيم عام ٢٠٠٣م حوالي ٤٦٠ ألف إرب .

## توطن البرسيم في محافظات مصر :

يمكن تقسيم المحافظات إلى أربعة مجموعات تبعاً لتوطن البرسيم هي :

- محافظات شديدة التوطن : وتشمل دمياط والمنوفية والقاهرة ، والأولى معروفة بإنتاج الألبان ومنتجاته ، والثانية تشتهر بتربية الجاموس والثالثة محافظة حضرية تحتاج إلى الألبان الطازجة وتكثر بها تربية الحيوان .

- محافظات متوسطة التوطن : وتشمل باقى محافظات الوجه البحرى ومحافظات الجيزة وبنى سويف والفيوم فى مصر الوسطى .

- محافظات محدودة التوطن : ويقل فيها التوطن عن الواحد الصحيح وتشمل محافظات القناة ، والمينا وأسيوط فى مصر الوسطى ، وسوهاج وقنا وأسوان فى مصر العليا ( عيسى على إبراهيم ، ١٩٩٧ : ٢٨٠ ) .

النسبة المئوية لمساحة البرسيم المستديم فى المحافظات ( ٢٠٠٣ م )

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	١,٥	المنوفية	٧,٣	سوهاج	٤,٣
البحيرة	١٠,٠	القليوبية	٣,٠	قنا	١,٩
الغربية	٧,١	القاهرة	٠,١	أسوان	٠,٧
كفر الشيخ	٩,٠	الوجه البحرى	٦٢,٧	مصر العليا	١١,٣
الدقهلية	٩,٦	الجيزة	٣,٠	الوادى الجديد	٠,٦
دمياط	٢,٧	بنى سويف	٣,٩	مطروح	٠,٢
الشرقية	١٠,٢	الفيوم	٧,٥	شمال سيناء	-
الإسماعيلية	١,٤	المنيا	٦,١	جنوب سيناء	-
بورسعيد	٠,٥	مصر الوسطى	٢٠,٥	النوبارية	٤,٦
المويس	٠,٣	أسيوط	٤,٤	جمهورية (فخ)	١٩٦٦١٦٧

وزارة الزراعة ، قسم الشؤون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الإحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

## التوزيع المكاني للبرسيم فى مصر :

تتضافر العوامل الجغرافية فى اتجاه واحد نحو ارتفاع كثافة زراعة البرسيم فى شمالى مصر وتتأقصها حثيثاً باتجاه نحو الجنوب ، فهو كالقطن يسعى إلى الحرارة المعتدلة والرطوبة العالية وينأى عن الحرارة العالية والجفاف الشديد ، كما أنه يرتبط باقتصاد الألبان وتربية الماشية - أى بالاقتصاد الرعوى - للزراعى المختلط ، لذا يكثر فى برارى ومناطق



استصلاح شمالي الدلتا ، كذلك حول القاهرة فهو جزء شرطى لا يتجزأ من اقتصاد ألبانها .

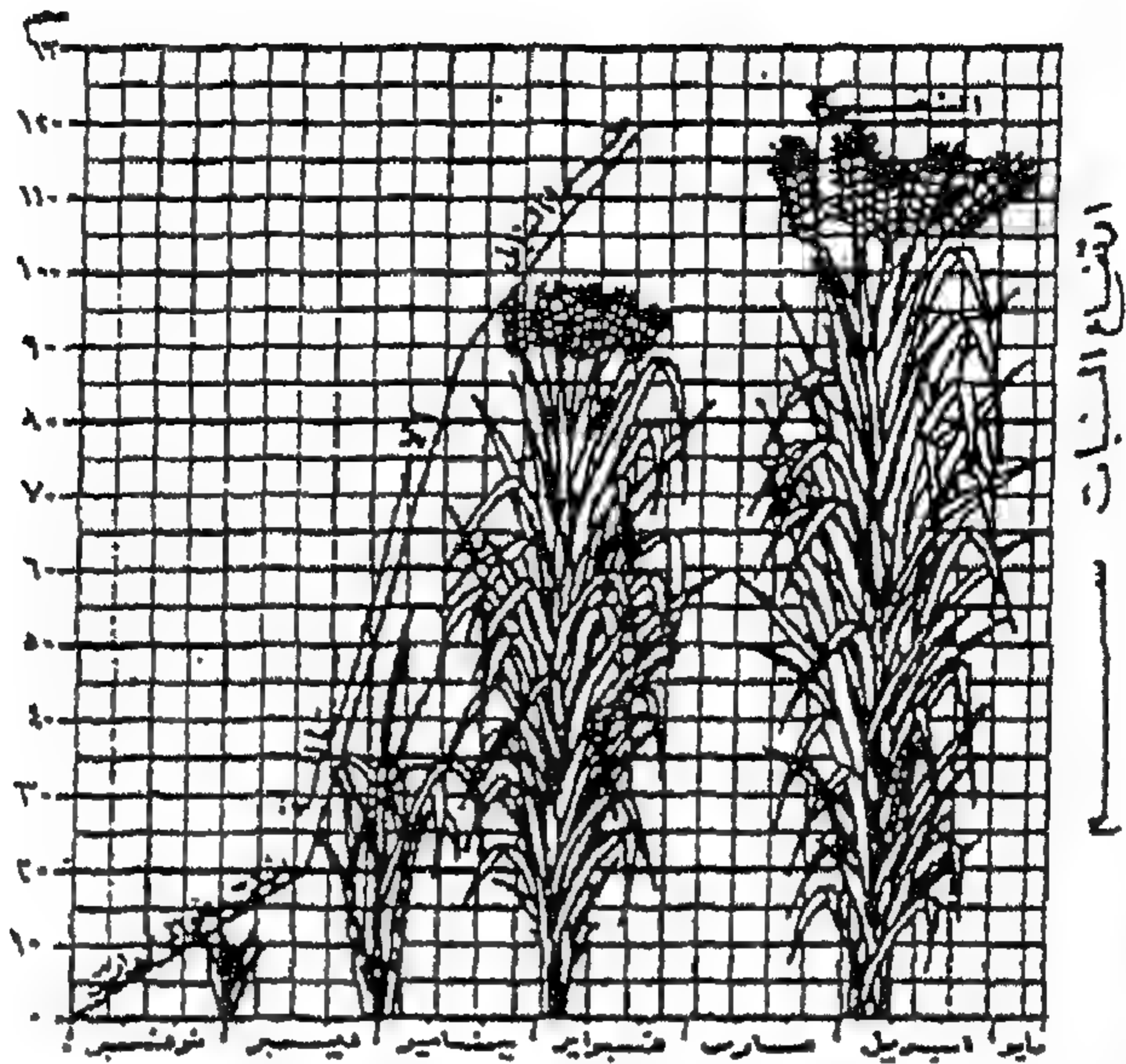
وكما يقل البرسيم كما بالاتجاه نحو الجنوب يقل كيفاً فى نفس الاتجاه ، فمن بين أنواع البرسيم المستديم الثلاثة ينتشر أغناها وهو المستقاوى فى الوادى والدلتا ، وأوسطها غلة وهو الخضراوى فى الدلتا فقط ، أما أقلها غلة فيوجد فى الصعيد حتى إذا وصلنا إلى النوبة حل محل البرسيم صنف فقير يتناسب مع ظروف الجفاف السائد وهو كثرنجيج ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٦٧ ) .

## ب - القمح :

القمح هو المحصول الغذائى الرئيسى لمصر ، ولا تزال هناك فجوة بين إنتاج القمح والاستهلاك منه ، ويجب تضيق هذه الفجوة بالتوسع الأفقى وزيادة إنتاجية الفدان من هذا المحصول حتى تتجنب الهزات السياسية والحروب التى تؤدى إلى عدم وصول كميات القمح المستوردة إلى مصر . تتركز زراعة القمح على وجه الخصوص فى محافظة المنوفية ، حيث تسجل الكثافة السكانية هناك ارتفاعاً ملحوظاً بالنسبة للكثافات السكانية المتأخرة لها فى المحافظات الأخرى ، كما تتركز زراعة أيضاً فى محافظتى البحيرة والشرقية رغم أن زراعته تنتشر فى معظم أنحاء مصر الصالحة للزراعة .

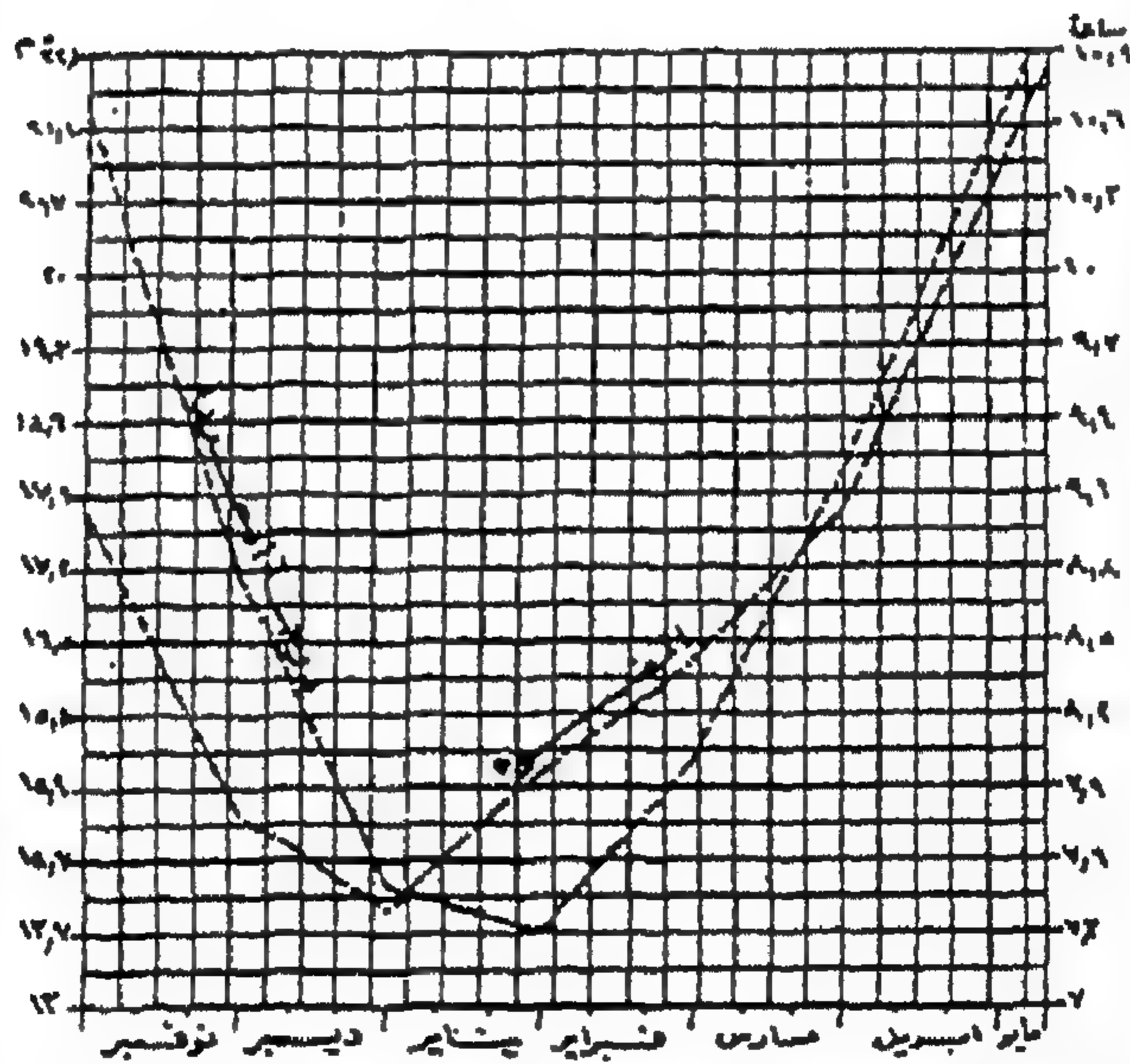
وقد بلغت جملة المساحة المزروعة قمح عام ٢٠٠٣م حوالى ٢,٥ مليون فدان ، ولعل السبب فى ذلك يرجع إلى أن بعض المناطق المجاورة للمدن الكبرى مثل القاهرة تفضل التخصيص فى زراعة الخضار والفاكهة عن زراعة القمح ، وذلك لأن محاصيل الخضار والفاكهة تجد سوقاً رائجة لها فى مراكز النقل السكانى .

ظروف زراعة القمح : تجود زراعة القمح فى التربة الصلصالية الخصبة ، ولكن يجب أن تكون ذات مسامية عميقة حسنة الصرف ( لأن القمح نبات يتأثر كثيراً بوجود الأملاح فى التربة ) لذلك يزرع الشعير بديلاً عنه فى الجهات المتأخرة للصحراء وجزائر الرمال المنتشرة فى شرق وجنوب الدلتا ، وكذلك فى مناطق الجزائر والسواحل التى تمتاز بخشونة التكوين الطبىعى لتربتها ، وتتطلب زراعة القمح توافر الرطوبة فى التربة والجو حين زراعة



الانهار والبلوغ    تكون أسود    استقامة    امتداد الساق

مراحل نمو محصول القمح في محافظة الشرقية



عنصرى الضوء والحرارة في موسم نمو القمح بمحافظة الشرقية

علاقة عنصرى الضوء والحرارة بمراحل نمو القمح بمحافظة الشرقية



البذور ، فضلاً عن دفء المناخ حتى يساعد البذور على الإنبات ، وكما يتأثر النبات في أواخر نموه الأولى بما يحدث من موجات البرودة ، كذلك يتأثر كثيراً بموجات الحرارة الشديدة التي قد يتعرض لها أثناء تكوين سنابله ، وحين يفتقرن الجو الحار برطوبة الهواء يصاب القمح بمرض الصدأ أو أمراض التبقعات .

**التوزيع المكاني للقمح في الجمهورية :** يحتاج القمح إلى حرارة معتدلة عند بداية زراعته ، ومع تطور نموه يلائمه الطقس البارد نوعاً حتى يستكمل نموه الخضري وتكوين حبوبه ، ومع اقتراب مرحلة النضج يلائمه ارتفاع درجات الحرارة ، وهذه الظروف تتناسب تماماً مع الفصل المعتدل في مصر ، والذي يبدأ من اعتدال الخريف ثم برد الشتاء ثم حرارة الربيع ، لذلك يزرع القمح في جميع محافظات الجمهورية من أقصى شمالي الدلتا إلى أقصى جنوبي الوادي بمصر ، وهو يبدأ في الشمال بكثافة محدودة يحددها ويحد منها ارتفاع الرطوبة النسبية التي قد تصيب القمح بمرض الصدأ ، ثم أكثر منه التربة الملحية القلوية التي بقدر ما تجذب الأرز تطرد القمح ، كذلك على جانبي الدلتا بهوامشها الرملية التي لا تلائم زراعة القمح أيضاً تتخفض نسبته وإنتاجيته ويعطى مكانه للشعير ، إضافة إلى تداخل السكان وقلة ضغطهم من أجل الغذاء .

**النسبة المئوية لمساحة القمح في محافظات مصر عام ٢٠٠٣م**

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	٢,٢	المنوفية	٣,٧	سوهاج	٦,٤
البحيرة	٨,٩	القليوبية	١,٧	قنا	٤,٢
الغربية	٥,٠	القاهرة	-	أسوان	٠,١
كفر الشيخ	٧,٣	الوجه البحري	٥٣,٠	مصر العليا	١٦,٦
الدقهلية	٩,٨	الجيزة	١,٣	الوادي الجديد	١,٦
دمياط	٠,١	بنى سويف	٤,٥	مطروح	١,٣
الشرقية	١٢,٣	الفيوم	٦,٤	شمال سيناء	١,٠
الإسماعيلية	١,٣	المنيا	٧,٣	جنوب سيناء	-
بورسعيد	-	مصر الوسطى	١٩,٥	التوبارية	٦,٤
السويس	٠,٧	أسيوط	٥,٩	قسيمة (قن)	٢٥٠٦١٧٨

المصدر : وزارة الزراعة ، قسم لشتون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الإحصاءات الزراعية ، سبتمبر .



ويبدو أن السبب في التزايد الواضح في نسبة مساحات القمح من جملة المساحة المحصولية ، وزيادة توطنه كلما اتجهنا نحو الداخل إلى قلب الدلتا ونحو مصر الوسطى ، يرجع إلى وجود التربة السوداء الغنية غير الملحية جيدة الصرف والتهوية ، كما أن القمح محصول غذائي لذلك فهو يرتبط مباشرة بكثافة السكان العالية ، بل يكاد يتناسب معها تناسباً طردياً .

ورغم احتياج القمح إلى ظروف مناخية معينة إلا أنه أقل حساسية بسببياته لذلك فهو أكثر تجانسا من أى محصول حقلى - باستثناء البرسيم - سواء في كثافته أو في نوعيته وإنتاجيته ، مثلما هو جغرافيا أوسع مدى وانتشارا واتصالا ، لذلك تتقارب قيم الأهمية النسبية ( معاملات توطن ) هذا المحصول في محافظات مصر ، كما يرتفع دليل انتشاره في الجمهورية .

وترتفع إنتاجية الوحدة المساحية من حبوب القمح في معظم مراكز جنوبى دلتا النيل ومصر الوسطى ، ويعزى ذلك إلى أن القمح محصول المناطق المعتدلة ، كما يتطلب الحرارة المعتدلة ويضره الصقيع يتطلب رطوبة جوية منخفضة ، وكما يتطلب التربة السوداء الثقيلة العميقة الخصبة الغنية يتطلب الصرف الجيد ، من هنا كان هذا النطاق بتربيته الطينية الثقيلة ومناخه الجاف المعتدل البيئة الطبيعية المثلى لمحصول القمح ، إلا أن زيادة محصول الفدان فيه لا يكفي لتعويض التناقص في حجم الإنتاج الكلى منه الناتج عن صغر مساحة القمح في مراكز هذا النطاق خاصة مراكز محافظات المنوفية والقليوبية والجيزة وبني سويف .

ونقل نوعا ما إنتاجية الوحدة المساحية من حبوب القمح في مراكز شمالي دلتا النيل ، حيث تصيبه الرطوبة الجوية المرتفعة بالعديد من الأمراض مثل التفحم والأصداء ، ويفسر جزءا منه ضعف خصوبة التربة الزراعية وارتفاع مستوى الماء الأرضى مقارنة بنطاق جنوبى دلتا النيل وشمالي الوادى ، لذلك كانت هجرة القمح إلى جنوب الدلتا وأعماق الوادى هجرة منطقية يدعمها ويقوى منها ارتفاع كثافة السكان في نفس الاتجاه .

**تخزين القمح :** تستور الدولة كميات كبيرة من القمح لآبد من تخزينها لمدة متفاوتة حسب الحاجة لاستخدامها ، أضف إلى ذلك أن شون بنك التسليف الزراعى تقوم بتخزين كميات كبيرة من القمح المطحى الذى تجمعته

من المزارعين ، وهى شون عبارة عن مساحات مكشوفة ومعرضة للجو والطيور ، ويضيع منها ويتلف الكثير . وقد جرى فى السنين الأخيرة إنشاء صوامع لتخزين الغلال فى بعض المحافظات و ينبغى العناية بتزويد الشون بصوامع أفقية حتى تقلل الفاقد مع مخزون محصول القمح ( جودة حستين جودة ، ٢٠٠٠ : ٣٢٣ )

## ت - الفول البلدى :

الفول البلدى مصدر هام للبروتين النباتى ، وهو من محاصيل العلف وبديل للبرسيم كغذاء للحيوان ، وهو شتوى يزرع فى منتصف شهر أكتوبر إلى منتصف شهر نوفمبر ويحصد فى شهر مايو ويؤكل بعضه أخضر .

وقد تناقصت مساحته منذ منتصف القرن العشرين نتيجة للتوسع فى مساحات القطن والبرسيم والقمح ومحاصيل أخرى ، وترجع أهمية الفول إلى كونه يمثل الغذاء الشعبى الأول ومن ثم كان أهم المحاصيل البقولية فى البلاد ، وكان إلى وقت غير بعيد من بين محاصيل العلف الجاف المهمة ، إذ كان يخلط بالتبن ويقدم للمواشى فى حظائرها ، لكنه تحول الآن إلى غذاء للإنسان مهم للغاية خاصة أنه يحتوى على عناصر غذائية متعددة ، بالإضافة إلى أهميته فى الدورة الزراعية ، ذلك لأنه كالبرسيم من المحاصيل المخصصة للتربة نظرا لقدرته على تثبيت الأزوت بها بواسطة البكتيريا العقدية التى تعيش حول جذوره ، ولل فول تاريخ عريق فى الزراعة المصرية حتى نهاية القرن التاسع عشر ، فقد كان من بين المحاصيل الرئيسية والتصديرية .

وقد إنكمشت المساحة المزروعة فولا فى النصف الثانى من القرن العشرين من ٤٥٠ ألف فدان فى عام ١٩٦٦م ، حتى أصبحت فى عام ٢٠٠٣م حوالى ٢٨٧ ألف فدان ، ورغم ذلك فإن إنتاجية الفدان تعوض إنكماش مساحته فقد كان متوسط إنتاجية الفدان فى الستينيات نحو ٤,٥ إربا يرتفع إلى ٨,٦ إربا فى عام ٢٠٠٣م

ظروف زراعة الفول البلدى : يناسب نباتات الفول البلدى الجو المعتدل مع سيادة حالة من الجفاف طيلة موسم نموه ، ولا يتحمل ملوحة التربة الزراعية ولا ارتفاع مستوى الماء الأرضى ، وهذا ما يفسر انخفاض مساحته فى مراكز دلتا النيل حتى ليحل محله فى بعضها محصولى الكتان وبنجر السكر

ويغلبه فيها حتى الشعير ، هذا بينما يشير الارتفاع التدريجي في كثافة وغلة المحصول بالاتجاه نحو وادي النيل إلى أنه المكان الطبيعي الأنسب مناخا وتربة لزراعة الفول البلدى كامل النضج والمستهلك أخضر .

التوزيع المكاني للفول البلدى فى مصر : لأن الفول البلدى محصول غذائى ضرورى لاستهلاك الحيوان ، كان كالبرسيم أكثر إرتباطا بكثافته ، بل يكاد يتناسب معها تناسبا طرديا ، فيما هى تتناسب مع محاصيل أخرى تناسبا عكسيا أحيانا وطرديا أحيانا أخرى ( مثل الذرة الشامية ) ومع ذلك ينبغى أن نتحفظ نوعا بصدد العلاقة الطردية المنطقية بين كثافة الفول البلدى والحيوان ، قلئن هى صحت تقليديا وسادت بالفعل فى الماضى وفى ظل الكفاية الذاتية ، فمن الواضح منطقيا وفعليا أنها قد اهتزت وترلخت فى الفترة الأخيرة لسبب بسيط هو اختفاء الكفاية الذاتية من الفول البلدى وابتعادنا عنها كالحال بالنسبة لمحاصيل أخرى كثيرة ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٩٨ ) .

النسبة المئوية لمساحة الفول البلدى المنقرد فى المحافظات عام ٢٠٠٣م

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	٦,١	المنوفية	٠,٢	سوهاج	١,٠
البحيرة	٢٢,٦	القليوبية	-	قنا	٠,٧
الغربية	٢,٢	القاهرة	-	أسوان	٠,٤
كفر الشيخ	٩,٨	الوجه البحرى	٦٩,٤	مصر العليا	٧,٠
الدقهلية	١٤,٦	الجيزة	-	الوادى الجديد	٢,٩
دمياط	٢,٠	بنى سويف	٠,٢	مطروح	٣,٢
الشرقية	١١,٥	الفيوم	١,٨	شمال سيناء	-
الإسماعيلية	٠,٣	المنيا	٤,٠	جنوب سيناء	-
بورسعيد	-	مصر الوسطى	٦,٠	النوبارية	١١,٥
السويس	٠,١	أسيوط	٤,٩	الجهينة (فان)	٢٥٢٥٥٨

المصدر : وزارة الزراعة ، قسم الشئون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الإحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

ويمكننا القول أن السبب فى تزايد مساحات الفول البلدى وزيادة توطئه كلما اتجهنا نحو شمالى مصر لا يرجع إلى عامل المناخ ، وإنما يرجع إلى طرد محصول القمح له من الأراضى الخصبة ، وإزاحته نحو الشمال تجاه الأراضى الأقل خصوبة ، حيث يستغل فى شمالى دلتا النيل كمخصب طبيعى



أوزونى ممتاز يركز النتروجين فى التربة الزراعية ، ويعمل كدور السماد الكيماوى - مثله فى ذلك مثل اليرسيم - كما يستخدم كمصحح لقوام التربة ميكانيكيا ، بما يترك فيها من مادة للديال العضوية ، التى تمسك الأراضى الرملية المفككة ، وتفكك الأراضى الطينية الثقيلة على السواء .

ويبدو أن هناك بؤرتان للكثافة العالية فى شمالى دلتا النيل للفول البلدى أو قمته بلا جدال يفصلهما انخفاض الوسط النسبى ، ويبدو النطاق ذا نواتين فى جناحى الدلتا بينما يتخذ فى مجمله شكل المبرج أو سنامى الجمل ، ويمتاز هذا النطاق بتمائل طفيف بين كثافة الفول البلدى من جانب ، وزيادة المساحة وحجم الإنتاج من جانب آخر ، فالمنطقة الغربية أقل من المنطقة الشرقية فى المساحة والإنتاج الكلى كما أنها أقل منها فى كثافة الفول البلدى .

أما انخفاض مساحات وكثافات الفول البلدى فى النطاق الأوسط من دلتا النيل لا يرجع إلى العوامل الطبيعية بالضرورة ، فلتن كانت الرطوبة عالية نوعا فإن الحرارة مرتفعة قليلا والمياه وفيرة والأرض عالية نسبيا جيدة الصرف ، والتربة غنية خالية من الأملاح الزائدة ، بل أن متوسط محصول الفدان هنا ليزيد قليلا عن بعض أراضى جنوبى دلتا النيل وشمالى الوادى بمصر ( مصر الوسطى ) ، لئلا على ملائمة الظروف الطبيعية خاصة المناخية لزراعته ، وأن ظلت أمراض الفول فى الظهور لفترة أطول نتيجة لارتفاع الرطوبة الجوية ، وإنما العوامل الطارئة للفول البلدى هنا هى الموانع البشرية : تجاوره مع نطاق كثافة السكان العالية ، وسيادة الملكيات الصغيرة والقزمية ، والتى تعنى فيما بينها على الفور التركيز على المحاصيل الأكثر ربحا .

وعلى الرغم من ملائمة مناخ جنوبى دلتا النيل وشمالى الوادى لزراعة الفول البلدى بدرجة كبيرة إلا أن مساحات المحصول وكثافته تقل كثيرا بها ، ويرجع ذلك إلى أثر سوق العاصمة على توجيه الزراعة فى محافظات المنوفية والقليوبية والجيزة والفيوم لزراعة الفاكهة والخضر ، كما أن خصوبة التربة الزراعية فى هذا النطاق تشجع زراعة القمح وتطرد الفول إلى الأراضى الأقل خصوبة فى الشمال .

أما متوسط محصول الفدان في مصر فنجد أنه يتماشى مع ارتفاع درجات الحرارة وتتنى الرطوبة الجوية النسبية ، ويتبع نفس إيقاعها ويرسم نفس بروفيلها تقريبا ، لذلك فقد تبين أن العناصر المناخية والتربة الزراعية يتقاسمان التأثير نوعا ما في وضوح الاختلافات المكانية بين محافظات مصر في متوسط إنتاجية الفدان ، مما يعين أن مناخ جنوبي صعيد مصر يعمل مع التربة الزراعية على زيادة إنتاجية الفدان من حبوب الفول البلدى مقارنة بدلتا النيل .

ومع ذلك فإن مناخ دلتا النيل كلها يعد مناسبا إلى حد بعيد لزراعة الفول البلدى مقارنة ببقاع كثيرة من الجمهورية ، ولكن بدرجات متفاوتة إقليميا ، جنوبيها إلى أقصى حد ، وشمالها إلى حد معين ، وبالمقارنة مع محصول القمح - والذي يعد أقل منه تأثيرا بتطرف الجو - يمكن القول أن جنوبي الدلتا أصلح بكثير للفول البلدى منه للقمح ، وشمالها أصلح نسبيا للقمح منه للفول البلدى ، ولهذا نجد أن نطاق الكثافة العظمى للقمح كجملة يقع إلى الشمال قليلا من نطاق الفول البلدى .

وقد تبين أنه ليس من المحتمل أن تكون الاختلافات في مساحات الفول البلدى بين محافظات الوادى والدلتا راجعة للصدفة وحدها ، بل هي فروق حقيقية تبرز دور العناصر المناخية خاصة درجات الحرارة والرطوبة الجوية في اتساع مساحات هذا المحصول بالاتجاه نحو وادى النيل فهو يسعى نحو الحرارة المرتفعة والرطوبة المنخفضة ، كما أن الإنتاج الحيوانى قد يفسر جزءا كبيرا منه بجانب الجو ، فقد تبين على سبيل المثال أن أعداد رؤوس الماشية المؤمن عليها في وادى النيل عام ١٩٩٨م ، بلغ للأبقار والجاموس ٢٢٩١٧٧ ، تمثل ٦١,٢ % من إنتاج الجمهورية مقابل ٣٥,٥ % للدلتا ، والأغنام ٨٨١٤٢ ، تمثل ٦٧,٧ % من إنتاج الجمهورية مقابل ٢١,٥ % للدلتا ، وللجمال ١٤٠٩٧ ، تمثل ٩٧,٧ % من إنتاج الجمهورية مقابل ٢,٣ % فقط للدلتا ، لذلك تساهم العناصر المناخية بنسبة ٧٨,٢ % من جملة الأسباب التى تؤدي إلى ظهور الفروق في مساحات الفول البلدى بين محافظات الوادى والدلتا ، وتترك نحو ٢١,٨ % من جملة هذه الأسباب لعوامل جغرافية أخرى خاصة الإنتاج الحيوانى .

ويتراجع دور الظروف المناخية قليلا لى يظهر دور التربة الزراعية أيضا في وضوح الاختلافات المكانية في متوسطات إنتاجية الفدان من الفول البلدى بين محافظات الوادى والدلتا ، حيث تمثل نسبة مساهمة الظروف المناخية ( خاصة درجات الحرارة والرطوبة الجوية ) نحو ٦١,٢ % من جملة الأسباب التى أدت إلى زيادته فى الوادى مقارنة بالدلتا ، تاركسة نحو ٣٨,٨ % من هذه الأسباب إلى خصوبة تربة الوادى الزراعية .

### ث - البصل :

البصل هو من المحاصيل الشتوية التى يتركز زراعتها فى الوجه القبلى على وجه الخصوص ، والتى تمثل مركزا مرموقا إلى جانب القطن فى صادرات مصر ، وقد بلغت المساحة المزروعة بصلا فى عام ٢٠٠٣م حوالى ١٦٠ ألف فدان فى مقابل ٢٦ ألف فدان فى عام ١٩٥٢م ، ولا يمكن أن نعد البصل محصولا مهما إذا اتخذنا نسبة مساحة أراضيه دليلا على هذه الأهمية فإن مساحته لم تتجاوز ٤٧ ألف فدان سنة ١٩٥٤ ، وهى تمثل نسبة ضئيلة من مساحة أرض البلاد الزراعية ، ولكن ما تمتاز به من قصر فصل النمو الذى يقدر بنحو شهرين ، فضلا عن أهميته بين الصادرات المصرية إذ يحتل المركز الثالث بعد الأرز والقصب فى قائمة الصادرات - يضيف على إنتاجه أهمية خاصة .

وأهم مناطق إنتاجه محافظات المنيا وسوهاج وأسيوط ، أما الوجه البحرى فلا يزرع فيها إلا مساحة بسيطة من البصل الصيفى الذى يستهلك محليا ويتركز زراعته فى محافظتى الشرقية والقليوبية ويصل الإنتاج السنوى إلى حوالى ١٥ ألف فدان .

### الظروف الملائمة لزراعة البصل :

والبصل أكثر المحاصيل الشتوية ربحا إذ تتوافر الظروف الطبيعية الملائمة وبخاصة المناخ والتربة التى مكنت لمصر أن تحتل المركز الثالث بين الدول المنتجة للبصل من حيث كمية المحصول ، كما تأتى فى المقام الثانى كقولة مصدرة له بعد أسبانيا ، ولكن هذه الظروف قد رشحت مصر لتصدر دول العالم المنتجة للبصل جميعا سواء من حيث جودة نوع البصل أو ارتفاع محصول الفدان منه ، وتسمح ظروف



المناخ بإنتاج محصولين منه في الصيف والشتاء ، والبصل في مصر ينضج في وقت مبكر يمكن المزارع أن يطرح محصوله في أسواق قبل ظهور أنواع البصل التي تنافسه .

التوزيع المكاني للبصل في مصر : لأن من شروط زراعة البصل المناخ الدفيء الجاف الخالي من الرطوبة والتربة الجيدة التي تتحمل الإجهاد ، من هنا كانت البيئة المثلى للبصل تتمثل في الصعيد ، حيث يزرع كمحصول شتوي أساسا وصيفي مدّ - بصفة ثانوية ( البصل المقور ) أما في الدلتا فإن الشتاء بيرونيته ورطوبته ليس أنسب فصولها للبصل ، ولذا يسود فيها البصل الصيفي أساسا على عكس الصعيد نوعيا ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٠٩ ) كما أن الظروف المناخية في الصعيد - تحد من انتشار مرض العفن الأبيض مقارنة بدلتا النيل ، وهو مرض يظهر في الفترة من يناير حتى مارس ، ثم يقف بعد ذلك لعدم ملائمة الظروف المناخية لانتشاره خاصة درجات حرارة التربة الزراعية ، إلا أن هذا المرض قد يتسبب في إحداث خسائر فاحشة في مناطق إنتاجه أيضا في المنطقة من بني سويف حتى قنا ( ياسر السيد ، ١٩٩٨م : ص ١٤٤ ) .

#### النسبة المئوية لمساحة البصل عام ٢٠٠٣م

مصر العليا	مصر الوسطى	الوجه البحري	
١٥,٢	٢٨,٥	٥٦,٣	شتوي منفرد
١,٣	٨,٢	٩٠,٥	شتوي محمل قبل السدة الشتوية
-	٤,٨	٩٥,٢	صيفي محمل بعد السدة الشتوية
-	٤٦,٦	٥٣,٤	صيفي منفرد
٣٨,٠	٤٨,٩	١٣,١	نيلي ( مقور )

وبالرغم من كل ما تقدم نجد المفارقة الصارخة بين المساحة المزروعة وإنتاج محصول البصل ، فرغم أن نسبة الصعيد من المساحة المزروعة انحدرت إلى ٢٤,٥ % من المساحة القومية عام ١٩٩٤م ، فإنه يقدم ٢٧,١ % من الإنتاج القومي مقابل ٧٥,٥ % ، ٧٢,٩ % على الترتيب للدلتا ؛ ويرجع ذلك بصفة خاصة إلى ملائمة مناخ الصعيد وتربيته لزراعة البصل وانحراف عناصره عن متطلبات هذا المحصول بالاتجاه صوب الشمال .

## ج - الكتان :

كان الكتان من أهم محاصيل الألياف في مصر القديمة وقد تغيرت مساحته بين فترة وأخرى ، ولكنه ظل يزرع في الوجه البحري بوجه خاص حتى آخر القرن الثامن عشر ، ولكن التوسع في زراعة القطن في القرن التاسع عشر على أثر الإقبال عليه في صناعة المنسوجات قد أدى إلى تناقص زراعة الكتان .

وقد تذبذبت مساحة خلال القرن العشرين بشدة ففي عام ١٩٣٠م بلغت مساحته عشرة آلاف فدان ، وأخذت في الزيادة حتى بلغت الذروة في عام ١٩٧٩ حين بلغت ٦٩ ألف فدان ، ثم عاد وتراجع إلى ٥٨ ألف فدان عام ١٩٨١ م ثم أخذ في التذبذب بين الزيادة والنقصان ، ولكن المساحة المزروعة كتان أخذت في الانكماش التدريجي حتى وصلت إلى حد أدنى مقداره ٣١ ألف فدان في عام ٢٠٠٣ م .

والكتان من المحاصيل المجهدة للتربة لذلك فإنه يزرع في التربة السوداء الثقيلة الغنية الرطبة ، ولذلك فهو يزرع في الوجه البحري ( بوجه خاص في وسط الدلتا وفي شمالها ) وهو محصول شتوي يزرع في مواعيد زراعة القمح تقريبا ، أي في أواخر أكتوبر أو أوائل نوفمبر ، ويحصد خلال شهر أبريل ، وبعد حصاده يتم تجميعه في حزم ، وبعد تجفيفه تفصل بذوره عن القش ، أما القش فيتم تغطيته أي وضعه في بركة بها ماء راكد لكي تتحل الصلة بين الألياف والأعواد ، وبعد ذلك بأسابيع يستخرج من المياه ويجفف ثم يتم فصل ألياف الكتان من الأعواد ( عملية تمشيط ) وبعد ذلك للتسويق .

### ظروف زراعة الكتان :

الكتان من أكثر محاصيل الحقل حساسية للبيئة ( درجة الحرارة والرطوبة والضوء ) التي تشكل الخصائص التكنولوجية للألياف والبذور عن طريق تغير طول النبات وسمك الساق وتفرعه القاعدى والقسمى وطول المنطقة التكنولوجية للفعالة ( المسافة بين منطقة التفرع القاعدى أو سطح الأرض ومنطقة التفرع القسمى ) ومن الطبيعى أن ترتبط هذه المتغيرات أيضا بالتركيب الوراثى أو الأصناف ، ولكن الصنف عادة ما يتغير

خصائصه بوضوح وفقا لمنطقة الزراعة ، ودرجة الحرارة السائدة ، ونسبة الرطوبة ، وطول موسم النمو ، لهذا كان كتان الألياف في شمالي أوربا وكتان البنور في المنطقة شبه الحارة أو نصف الكرة الجنوبي ، فالحرارة المنخفضة نسبيا وموسم للنمو ذو الأمطار والغيوم في صالح استطالة الألياف وبقية الساق ، بينما تؤدي الحرارة والإضاءة الشديدة والجفاف إلى التقريع وقصر الساق وخشونته وتكوين للكبسولات والبنور ، أما الرياح الشديدة في بداية الربيع فتؤدي إلى رقاد النباتات أو تساقط أزهارها .

وترتفع في شمالي الدلتا إنتاجية الفدان من الألياف والبنور كما ونوعا ، لأن الكتان محصول مناطق معتدلة باردة ، يضره بشدة ارتفاع الحرارة الفجائي والجفاف ، لذلك يجد بيئته المثلى في دلتا النيل حيث الحرارة الأقل ، والأقل سطوعا للشمس ، والأكثر رطوبة جوية ، مع توافر الوحدات الحرارية المتركمة ، الأمر الذي يضمن الحد الأقصى من جودة المحصول .

ونظرا لارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة الجوية نسبيا نوعا ما في وسط دلتا النيل مقارنة بشمالها يعد مناخ هذه المنطقة مضادا تقريبا لإنتاج ألياف جيدة نوعا ، إلا أنه - فيما يبدو - لا يعد معوقا حقيقيا أو بنفس الدرجة لإنتاج ألياف وبنور جيدة كما ، بنيل متوسط محصول الفدان المرتفع ، فالحرارة المرتفعة والجفاف تزيد من خشونة الألياف فنقل جودتها ، بينما يزيد من كفاءة عملية التمثيل الضوئي فيزداد التقريع ويزيد محصول الفدان من البنور ، كما أن القربة الخصبة قد تفسر جزءا من ارتفاع محصول الوحدة المساحية في وسط دلتا النيل بجانب المناخ .

**التوزيع المكاني للكتان :** ذكرنا أن الكتان للمجهود هو بالضرورة محصول التربة السوداء الثقيلة الغنية الرطبة جنبا إلى جنب مع المناخ المعتدل المائل للبرودة الرطب ، ولذا فهو محصول الدلتا وحدها عمليا دون الوادي ، والدلتا الوسطى خصوصا ، وشمالها بالتحديد أساسا ، بينما يقل جنوبها بوضوح ، بل يبدو أنه انحسر عن الجنوب بعد مرحلة التجربة والخطأ الأولى ، واتجهت زراعته نحو الشمال ، حيث ازداد تركزا وتخصصا ، ونطاقه بهذا نطاق ساحلي أو شبه ساحلي ، بل وأكثر محاصيلنا ساحلية - إذا ما



استثنينا الأرز - وهو بهذا الموقع يتفق مع النمط السائد لتوزيع الكتان فى العالم تقريبا .

ويبدو أن السبب فى تزايد مساحات الكتان ونسبتها من جملة المساحة المحصولية وزيادة توطئه كلما اتجهنا نحو شمالى مصر يرجع إلى عاملين : جانبية مناخ الشمال المعتدل الرطب ، والقوة المركزية الطاردة لمحاصيل مدن العاصمة التى تطرد القطن ومن باب أولى الكتان ، وهو يقل جنوبا ولا يجاوز الدلتا إلى أبعد من الجيزة ثم أخيراً جداً إلى الفيوم وبنى سويف ، ولكن بمساحات ضئيلة للغاية وينسب متضائلة باطراد بسبب الموقع المتطرف فى المعمور المصرى الذى يحرمها من تأثير الرطوبة البحرية المعدلة والملطفة ونسيم الساحل المتجدد المتحرك .

أما بالنسبة لإنتاجية الفدان من ألياف وبذور الكتان فنجد أن المراكز الجنوبية من دلتا النيل يرتفع بها إنتاجية الفدان من ألياف الكتان ، وذلك يرجع إلى وجود التربة الخصبة الغنية التى تمتد النباتات بالعناصر الغذائية ، كما تعمل درجات الحرارة المرتفعة على زيادة عملية التمثيل الضوئى ومن ثم زيادة التفريع ، إلا أن الحرارة العالية هذه المقترنة بحالة الجفاف كما تزيد من الألياف كما تأخذ منها كيفاً ، إذ تزيد من رداءة خواصها فتقل بذلك قيمتها التسويقية .

النسبة المئوية لمساحة الكتان فى محافظات مصر عام ٢٠٠٣م

المحافظة	%	للمحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	-	المنوفية	٠,٧	سوهاج	-
البحيرة	٤,٢	القليوبية	٠,٥	قنا	-
الغربية	٢٣,٦	القاهرة	-	أسوان	-
كفر الشيخ	١١,٦	الوجه البحرى	١٠٠	مصر العليا	-
الدقهلية	٤٠,١	الجيزة	-	الوادى الجديد	-
بمياط	٨,٣	بنى سويف	-	مطروح	-
الشرقية	١١,٠	الفيوم	-	شمال سيناء	-
الإسماعيلية	-	المنيا	-	جنوب سيناء	-
بورسعيد	-	مصر الوسطى	-	النوبارية	-
السويس	-	أسيوط	-	الجمهورية (فدان)	٣٠٩٦٤

المصدر : وزارة الزراعة ، قسم الشؤون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الإحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

على العكس من ذلك ، والأغرب منه ، أن يزداد متوسط إنتاجية الفدان من البنور في شمالي الدلتا ذات التربة الملحية والحرارة الأقل بينما يقل بالاتجاه نحو الجنوب ، ويرجع السبب في ذلك إلى أن ارتفاع درجة الحرارة والرياح الخماسينية القوية التي تؤثر في المراكز الجنوبية تقلل من نسبة الإزهار ، وتعمل على ضمور البنور خاصة إذا ما جاءت في وقت مبكر من تكونها .

وبالنسبة للاختلافات المكانية في مساحات الكتان بين محافظات الوادي والدلتا فقد تبين أنه ليس من المحتمل أن تكون راجعة للصدفة وحدها ، بل هي فروق حقيقية تبرز دور الظروف الطبيعية في إتساع مساحات هذا المحصول بالاتجاه نحو الشمال ، فقد ضغطت الظروف المناخية من استطالة نطاق الكتان ولمته على نفسه فزادت من درجة تركزه الإقليمي الشديد ( حيث يتركز في شمالي الدلتا ) وإذا ما تذكرنا أن التربة النيلية تزداد خصوبة من جيرة البحر المتوسط نحو جنوبي دلتا النيل يظهر لنا أن هذا التخصص والتركز الإقليمي للكتان في مراكز الدلتا يرجع بلا شك إلى البحث عن والسعي إلى المزيد من درجات الحرارة المنخفضة والرطوبة الجوية المرتفعة ، والكتان بهذا التوزيع أصبح أكثر من القطن يتوسط أنسب مناخه ويتوطن في أصلح بيئة له .

وتجدر الإشارة إلى أن موقع نطاق الكتان المصري لا يعد - بالمناسبة - متطرفا في إقليم زراعة الكتان العالمي ، وإنما هو أقرب أن يكون متوسطا فيه ، فليس حقل الكتان السلتاوى ككل خصوصا أو الحقل المصري عامة أكثر الحقول جنوبية ، فثمة الحقل الهندي والباكستاني أكثر جنوبية منه ، لذلك فإن محصول دلتا النيل يعتبر مرتفعا بالمقارنة بنطاقات أخرى كثيرة في العالم .

## ح - البنجر :

للبنجر أنواع عديدة منه بنجر العلف ويتميز بحجمه الضخم الذي ترتفع فيه نسبة الألياف وتقل نسبة السكر ، ومنه بنجر السكر ويمتاز بصغر حجمه وتخفض فيه نسبة الألياف وترتفع نسبة السكر ، ولذا فهو أصلح لأغراض الصناعة ، ومنه أيضا بنجر المائدة .

والبنجر محصول شتوى وقد جربت زراعة أصناف من بنجر السكر في مصر منذ أكثر من نصف قرن ، ونجحت تجربته من الناحية الصناعية ، إلا أنها أخفقت من الناحية الزراعية بسبب شدة إصابة المحصول بالآفات ، ولكن عدم كفاية السكر المستخرج من القصب للاستهلاك المحلي ، وتزايد استهلاكه مع تزايد السكان ، وارتفاع حجم واردات السكر ، أعادت الإهتمام ببنجر السكر لكي تستكمل منه حاجات الاستهلاك المحلي من السكر .

وقد بلغت غلة القدان من البنجر ١٣,٨ طن سنة ١٩٨٣ وتزايد هذا المتوسط إلى ٢٠,٥٠ طناً للقدان عام ٢٠٠٣م ويقدر أن القدان من البنجر يعطى طنين من السكر مقابل ٤ أطنان يعطيها قدان القصب ، إلا أن القصب يمكن في الأرض سنة كاملة ، مقابل ٦ شهور فقط للبنجر ، وبلغ إنتاج بنجر السكر سنة ١٩٨٣ نحو ٢٤٦ ألف طن ، وسنة ١٩٨٤ نحو ٥٣٧ ألف طن ، وارتفع عام ٢٠٠٣م إلى ٢,٧ مليون طن ، وبينما تتنوع مخلفات سكر القصب ، فإن مخلفات البنجر تقتصر على أوراقه كعلف وكسب للماشية ، كما أن قصب السكر أكثر استقراراً وأقل تعرضاً للآفات من البنجر الذي يعد من أكثر المحاصيل تعرضاً للآفات ومنها الآفات التي تصيب القطن ، ولكن الجمع بينهما قصب السكر كمحصول صيفي يسود في الجنوب والبنجر كمحصول شتوى يلائمه شمالي البلاد يخدم الاقتصاد القومي ويسهم بشكل كبير في سد حاجة الاستهلاك المحلي من السكر ( محمد فريد فتحى ، ٣١٨ : ٢٠٠٢ ) .

الظروف الملائمة للزراعة : تلعب الظروف المناخية في مصر دوراً مؤثراً ورئيسياً في زراعة بنجر السكر ، حيث تؤثر عناصر المناخ ( خاصة درجات الحرارة ، وساعات سطوع الشمس ) تأثيراً كبيراً في موعد الزراعة والحصاد ونسبة السكر في جذور النباتات ، كما أن للظروف المناخية أثرها على انتشار الآفات التي تصيب البنجر خلال فترات نموه المختلفة .

ولما كان البنجر من النباتات التي تحتاج إلى الجو البارد الذي يساعد على جودة نموها خاصة تكوين الجذور وتجانس لونها الأحمر الداكن من الداخل ، حيث يؤدي الجو الحار إلى سرعة الإزهار وعدم وصول الجذور إلى أحجامها الملائمة للتسويق ، لذلك فهو يزرع خلال الموسم الشتوى في



مصر ، وتشجع شركة السكر على زراعته مبكرا للبدء في التوريد للمصنع في وقت مبكر يسمح بإطالة الموسم .

وقد لوحظ أن كثيرا من الأصناف يتأثر محصولها ودرجة جودتها باختلاف ميعاد الزراعة ، ولما كان تصنيع البنجر يتطلب إطالة موسم التصنيع من الناحية الاقتصادية ، وهذا يستدعي إما إيجاد أصناف مختلفة في ميعاد نضجها ، أو إطالة موسم الزراعة للصنف دون تأثير على المحصول والمحتويات السكرية ، لذلك أجريت عدة دراسات على بعض أصناف بنجر السكر في المواعيد الشتوية ، والتي تعتبر أفضل المواسم لزراعته لمعرفة أفضل الأوقات للزراعة ، من حيث المحصول والمحتويات السكرية ، ومدى إصابة النباتات بالحشرات والأمراض ، كذلك الصنف المناسب لإطالة موسم الزراعة ، وبالتالي إطالة فترة تصنيع البنجر حتى تقل التكلفة ويزيد الربح ، وقد اتضح من هذه الدراسة أن مواعيد الزراعة ٧ أكتوبر ، ٢٦ أكتوبر ، ١٣ نوفمبر هي أفضل المواعيد بالنسبة لكمية محصول البنجر ونسبة المواد الصلبة الذائبة بالعصير ، وقد يعزى ذلك إلى درجات الحرارة ، إذ أن محصول بنجر السكر يحتاج في بداية حياته درجات حرارة مرتفعة نسبيا ، لذلك تفوقت الزراعة في شهر أكتوبر تفوقا معنويا على الزراعة في شهر ديسمبر ، وبذلك يمكن استنتاج أن الزراعة في شهر أكتوبر تعتبر أفضل المواعيد للحصول على أعلى محصول ونسبة مواد صلبة ذائبة بالعصير .

والجدير بالذكر أن الزراعة المبكرة عن شهر أكتوبر على الرغم من نجاح زراعة البنجر فيها إلا أنها تحتاج إلى تكاليف باهظة لمقاومة آفة دودة ورق القطن والتي يناسبها درجات الحرارة المرتفعة في شهري يولية وأغسطس ، حيث يستخدم الطعم السام وقت الزراعة لحماية البادرات ، كما أن الزراعة المتأخرة عن شهر نوفمبر تؤدي إلى تأخير عملية الإنبات نتيجة لانخفاض درجات حرارة التربة الزراعية .

كما يمكن زراعة البنجر بنجاح في أغلب أنواع الأراضي إلا أنه يفضل التربة جيدة الخصوبة حسنة الصرف ، فهو محصول مجهد للتربة ، ويؤدي ارتفاع مستوى الماء الأرضي أو زيادة الرطوبة في الأرض إلى تعفن الجذور ، وقد أختيرت لزراعته منطقة من مناطق الاستصلاح في محافظة كفر الشيخ ببراري شمالى الدلتا القديمة .

وترتفع الرطوبة الجوية وتخفض درجات الحرارة في منطقة شمالى دلتا النيل ولا توجد اختلافات كبيرة في الظروف المناخية للهواء والتربة الزراعية مناطق شمالى الدلتا من غربها إلى شرقها ، لذلك يجب الإهتمام بزراعة بنجر السكر في جهات أبيس والمناطق الهامشية الغربية لمركزى أبو المطامير وحوش عيسى ، والتي لا تختلف أحوالها المناخية كثيرا عن نظيرتها في نطاق بنجر السكر بمحافظة كفر الشيخ ، بل أن هذه المناطق تتميز بوجود تربة ملائمة جدا لزراعة هذا المحصول مقارنة بتربة كفر الشيخ - إذ أن أنسب تربة له هي التربة خفيفة القوام قليلة التماسك العميقة .

وكما كانت التربة خصبة ونسبة الرمل مرتفعة فيها كلما كانت أكثر ملائمة لزراعة البنجر ، أما التربة الثقيلة فلا تناسب زراعته إذ تنشوه فيها الجذور ، ويشجع هذا الرأي أن بنجر السكر من المحاصيل التى تحتاج متوسط درجة حرارة منخفضة وأن زراعته في هذه الأراضى لن تكون على حساب محاصيل الحبوب الشتوية التى تزرع في المناطق التى تجود بها هذه المحاصيل ، أى في قلب الدلتا - كما أن إدخال زراعة بنجر السكر في هذه الأراضى الجديدة وإنشاء المصانع بها سوف يساعد على تقدم وحسن استغلال تلك الأراضى .

وقد أثبتت الأبحاث أن أنسب ميعاد لزراعة بنجر السكر في شمالى دلتا النيل هو شهر أكتوبر ، فقد نمت جذورها بشكل جيد ، حيث كانت للجذور متجانسة الشكل ومتطاولة نوعا ما ( كما كانت جذور بنجر المائدة ذات لون أحمر داكن ) نظرا لنموها في شهور درجات الحرارة المنخفضة ، أما التى زرعت في شهر أغسطس فكانت الجذور الناتجة أقصر طولا وذات أشكال مشوهة نظرا لارتفاع درجات الحرارة في فترة تكوين الجذور ، والتي عادة ما تكون في شهور أكتوبر ونوفمبر وديسمبر ويناير .

والجدير بالذكر أنه نتج عن ظروف النهار القصير والحرارة المائلة للبرودة في شمالى دلتا النيل أن كانت النسبة بين جذور نباتات بنجر السكر ومجموعها الخضري كبير ، مما يعمل على زيادة متوسطات إنتاجية الفدان من هذا المحصول في هذه المنطقة ، أما درجات الحرارة المنخفضة والنهار متوسط الطول في صعيد مصر فتؤدي إلى سرعة

نمو نباتات بنجر السكر إلا أن نسبة الجذور إلى اللقمة تكون أقل فينخفض متوسط إنتاجية الفدان في الصعيد .

وعلى الرغم من أن درجات حرارة التربة الزراعية في جنوبي دلتا النيل خلال فترة نمو جذور بنجر السكر تعمل نوعا ما على جودة نسيجية في عملية تكوين الجذور واتخاذها الشكل الطبيعي ، إلا أنه في بعض السنوات قد تحدث موجات حارة خاصة مع بداية فصل الربيع ترفع من درجات حرارة التربة الزراعية فتؤدي إلى سرعة إزهار النباتات وعدم وصول جذورها إلى أحجامها الصالحة للتسويق ( كما تعمل على عدم تجانس لون جذور بنجر المائدة من الداخل لظهور حلقات النمو بوضوح كحلقات لونها أحمر باهت متبادلة مع حلقات لونها أحمر فاتح فنقل بذلك قيمتها التسويقية ) .

وقد أثبتت التجارب الزراعية أن جذور نباتات بنجر السكر المزروعة في الصعيد الذي ترتفع فيه درجات الحرارة كانت قصيرة وذات أشكال مشوهة ( كما كانت جذور بنجر المائدة ذات ألوان باهتة ) .

التوزيع المكاني لبنجر السكر : يعد بنجر السكر ثاني أخلص محاصيل دلتا النيل بعد الأرز ، فدلتا النيل تزرع نحو ٩٠,٠ % من جملة مساحة المحصول ، مقابل ٧,٩ % لوادي النيل ، وبنجر السكر بهذا يعتبر من المحاصيل الحقلية المتخصصة التي تتميز بالتركز في إقليمها ومناطق إنتاجها ، ومعظم المساحة المزروعة به في دلتا النيل توجد في ثلاث محافظات هي كفر الشيخ ، والغربية ، والدقهلية ، وأكبر مناطق تركيز بنجر السكر في دلتا النيل توجد في مراكزها الشمالية ، حيث يتحمل بنجر السكر نوعا ما ملوحة التربة الزراعية ، ولا يظهر في وادي النيل إلا بنسب محدودة جدا في الجيزة ( ٠,٥ % ) وفي بني سويف ( ٠,٩ % ) وفي الفيوم ( ١,٦ % ) وفي المنيا ( ٤,٦ % ) وفي أسيوط ( ٠,٣ % ) .

ويمكن القول أن السبب في أن مساحات بنجر السكر تستقطب في دوائر جغرافية ضيقة محدودة للغاية ، ومنطرفة الموقع أيضا في أقصى شمالي دلتا النيل ، وميل مساحات البنجر إلى التركيز والتباين منه إلى الانتشار والتجانس ، يرجع إلى عامل التربة الزراعية الملحية ، كذلك عدم منافسة محاصيل



حقليّة أخرى له بقوة بإستثناء الأرز ، إضافة إلى وجود المصنع الوحيد فى الحامول ، مما يستلزم معه أن تكون مناطق إنتاج البنجر قريبة من هذا المصنع ، حتى لا تضيق نسبة كبيرة من المواد السكرية بالجنور إذا ما طالت فترة النقل - وحاله فى ذلك كحال قصب السكر فى مصر العليا وليس لعامل المناخ أى دخل فى وضوح الاختلافات فى مساحات بنجر السكر بين محافظات دلتا النيل .

ولنفس الأسباب سألقة الذكر يرجع التوطن الشديد لهذا المحصول فى مركزى الرياض والحامول ، والتوطن المتوسط فى المراكز المجاورة مثل بيلا وكفر الشيخ وسيدي سالم ، وقلة التوطن كلما إتجهنا جنوبا وشرقا وغربا .

النسبة المئوية لمساحة بنجر السكر فى المحافظات عام ٢٠٠٣م

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	٠,١	المنوفية	٠,١	سوهاج	-
البحيرة	٢,٣	القليوبية	-	قنا	-
الغربية	٥,٨	القاهرة	-	أسوان	-
كفر الشيخ	٥٧,٤	الوجه البحرى	٩٠,٧	مصر العليا	٠,٣
الدقهلية	٢٠,٤	الجيزة	٠,٥	الوادى الجديد	٠,١
مياط	١,٤	بنى سويف	٠,٩	مطروح	-
الشرقية	٢,٦	الفيوم	١,٤	شمال سيناء	-
الإسماعيلية	٠,٣	المنيا	٤,٦	جنوب سيناء	-
بورسعيد	٠,٣	مصر الوسطى	٧,٦	النوبارية	١,٤
السويس	-	أسيوط	٠,٣	لجسيمة (لندن)	١٣١٣٢٣

المصدر : وزارة للزراعة ، قسم الشؤون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الاحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

وتأتى إنتاجية القدان فى دلتا النيل من محصول بنجر السكر أعلى من المتوسط العام ، ومع ذلك تختلف بين محافظات الثلاثة الكبرى ، فهى فى محافظة كفر الشيخ ذات مساحات بنجر السكر الكبيرة أعلى من المتوسط العام ، على حين يقل عن هذا المتوسط فى محافظتى الغربية والدقهلية ، وهذه الاختلافات فى متوسطات إنتاجية القدان من بنجر السكر بين المحافظات الثلاثة هى اختلافات حقيقية لا يمكن إرجاعها إلى الصدفة البحتة

، وإنما ترجع إلى عوامل جغرافية أثرت في ظهور هذه الاختلافات ، وهذه العوامل هي ظروف التربة الزراعية والعوامل البشرية .

ونظرا لارتفاع درجات حرارة التربة الزراعية بالاتجاه من شمالي مصر نحو جنوبيها فإن مساحات بنجر السكر تقل في نفس الاتجاه ، فهو بتوزيعه هذا ألصق كجملته من أى محصول حقلى آخر بالعروض السدنية ودرجات حرارة التربة والهواء الأقل ، كما يرجع السبب في إنكماش مساحة البنجر بالاتجاه نحو الجنوب إلى منافسة محاصيل غذائية أخرى له بقوة مثل القمح والخضر والتي ترتبط بالكثافة السكانية العالية .

التخزين : ينتج عن عملية التخزين الكثير من الأضرار نظرا لارتفاع درجات الحرارة في المخزن أو في الأرض المكشوفة ، ويمكن تلافي هذه الأضرار ببقاء النباتات في الأرض ، وتقلع مساحات تغطي حاجة المصانع اليومية ، ويستدعى ذلك الزراعة في مواعيد متتالية حتى يتم الحصاد والتوريد للمصنع مباشرة ، وينبغي أنه إذا لم يتمكن المزارع من ترك محصوله في الأرض لتوريده للمصنع في مواعيد متتالية ، فإن عليه أن يخزن درنات البنجر في كومات بمكان ظليل ومهوى مع تغطيتها بالقش .

### **المحاصيل الحقلية الصيفية والصيفية المتأخرة :**

تبلغ مساحة المحاصيل الحقلية الصيفية والصيفية المتأخرة في مصر عام ٢٠٠٢ م نحو ٦,٠ مليون فدان تمثل نسبة ٥٠,٢% من جملة مساحة المحاصيل الحقلية في الجمهورية ، وأهم محاصيل هذا الموسم هي الذرة الشامية وقصب السكر و الأرز و القطن .

### **أ - الذرة الشامية :**

تعد الذرة الشامية من محاصيل الحبوب الرئيسية ، حيث تحتل المركز الثالث بعد القمح والأرز من حيث القيمة النقدية للإنتاج ، وتحتل المركز الثاني بعد البرسيم من حيث مساحة غلات المركب المحصولي ، وتستخدم كعلف للحيوان بصورة رئيسية وكغذاء للإنسان ، كما أنها تدخل في بعض الصناعات ، ولهذا المحصول دوره في تقليل حجم المستورد من القمح سنويا ، وبالتالي فإن أى مجهود يبذل لزيادة إنتاجه ينعكس على الموقف الغذائي في مصر .

وتزرع الذرة الشامية في مصر في موسمين : الصيفي والصيفي المتأخر ، وقبل عام ١٩٦٨م كانت مساحة الذرة الشامية الصيفي أقل بكثير جدا من مساحة الذرة الشامية الصيفي المتأخرة بسبب عدم كفاية مياه الري وقت التحريق ( أبريل - يونية ) لمحاصيل القطن والأرز والذرة الشامية ، وعند المفاضلة وجد أنه أحسن زراعي وإقتصادي إعطاء المياه المخزونة أمام خزان أسوان القديم أولا : لمحصول القطن عماد للثروة الزراعية وثانينا للأرز الصيفي وهو محصول هام من النواحي الغذائية والنقدية ، كما أن الأرز إذا تأجلت زراعته إلى الموسم الصيفي المتأخر ( حيث تكون مياه الفيضان متوفرة ) فإن محصوله يقل جدا نتيجة لعدم ملائمة الظروف المناخية ، مما يجعل زراعته غير مربحة ، أما الذرة الشامية فلم يخصص لها أي شيء من المياه المخزونة أمام الخزان القديم وقت التحريق ، بل بالعكس كانت زراعته ممنوعة بطريق غير مباشر ، حيث يمنع ري الأراضي الشراقي من مياه الترع والمشروعات ، ومنع ري الشراقي يعني عدم تمكن الفلاح من زراعة الذرة في الموسم الصيفي ، إذ يحل ميعاد الزراعة في أشهر أبريل ومايو ويونية وهي أشهر التحريق الممنوع ري الشراقي فيها ، ويسمح بري الشراقي في أواخر يونية وأوائل يولية عندما تطمئن وزارة الزراعة إلى قدوم مياه الفيضان ، وبذلك تكون زراعة الذرة الشامية في شهر يولية وأوائل أغسطس وهو ميعاد الزراعة الصيفي المتأخرة .

وفي فترة الثلاثين سنة الأخيرة توفرت المياه طول العام بعد بناء السد العالي ، وزادت درجة إصابة الذرة الشامية الصيفي المتأخرة بالثاقبات ، ونتيجة لذلك تحولت معظم مساحات الذرة الشامية الصيفي المتأخرة إلى الزراعة الصيفي ، وكان نتيجة ذلك أن زلت كمية إنتاج الذرة الشامية ، إلا أن المستهلك منها سنويا يفوق المنتج بسبب الزيادة المطردة والنمو المتزايد في صناعة الإنتاج الحيواني ، والدواجن ، والصناعات الجانبية مثل النشا والجلوكوز وغيره ، ويتم هذا التعويض عن طريق الاستيراد ، لذلك يجب العمل على زيادة إنتاجية الفدان من محصول الذرة الشامية في وادي النيل والدلتا بزراعة الهجين عالية الإنتاج ، ومعرفة أنسب



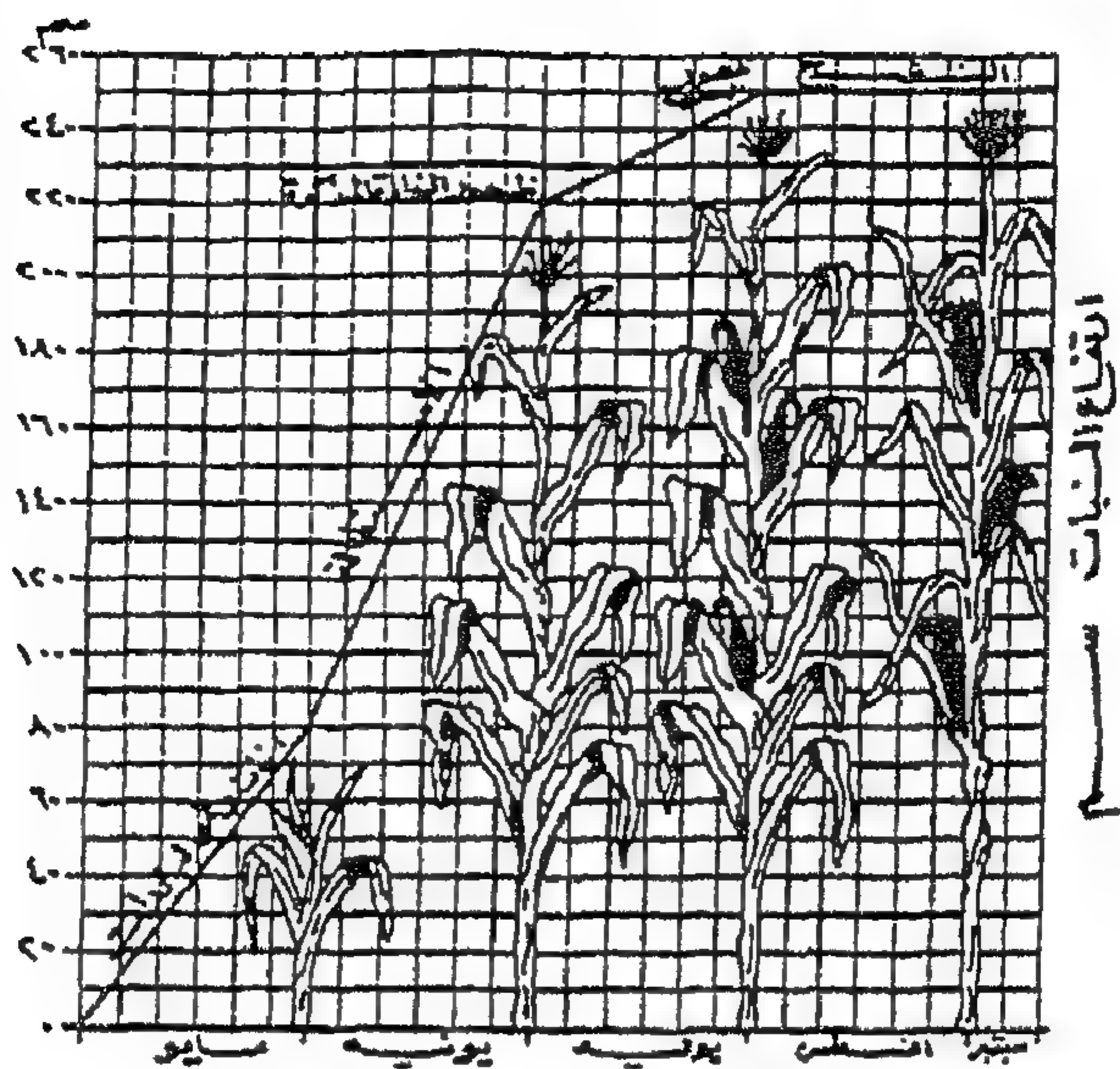
المناطق لزراعة هذا المحصول ، والمخاطر المناخية التي قد يتعرض لها النبات في مناطق زراعته .

أ - الذرة الشامية الصيفية : تزرع معظم مساحات الذرة الشامية في الموسم الصيفي ، وهذا يعنى أنها تأتي في الزراعة تالية للمحاصيل الشتوية كالبرسيم والبقول البدي والشعير والقمح ، ويعتبر شهر مايو أنسب الشهور لزراعتها في مصر ، بعد محاصيل البقول والبرسيم والخضر الشتوية ، وقد تستمر زراعتها حتى منتصف شهر يونية على الأكثر في حالة زراعتها بعد القمح ، ويزرع بعدها عادة البرسيم بون القمح أو البقول ، وهي تدخل في دورات القطن في الأراضي الجديدة ، ولا تدخل في دورات الأرز أو القطن في الأراضي الملحية في شمالي الدلتا .

شروط الزراعة : تتوقف كفاءة التمثيل الضوئي لنباتات الذرة الشامية ، وهو أحد أنواع النباتات رباعية الكربون التي تستطيع أن تستفيد بالعناصر المناخية حتى حدودها الدنيا على درجة الحرارة ، والضوء ، والرطوبة الجوية ، وطول الفترة التي يظل فيها النبات قائما بعملية التمثيل الضوئي ( ياسر السيد ، ١٩٩٨م : ١٩١ ) والعناصر المناخية تؤثر مجتمعة على نمو نباتات الذرة الشامية في الحقل ، وقد يعمل أحد هذه العناصر على تدعيم أو تثبيط تأثير عامل آخر على نمو النبات ، ويكون النمو في كل حالة متأثرا بمحصلة فعل كل هذه العناصر .

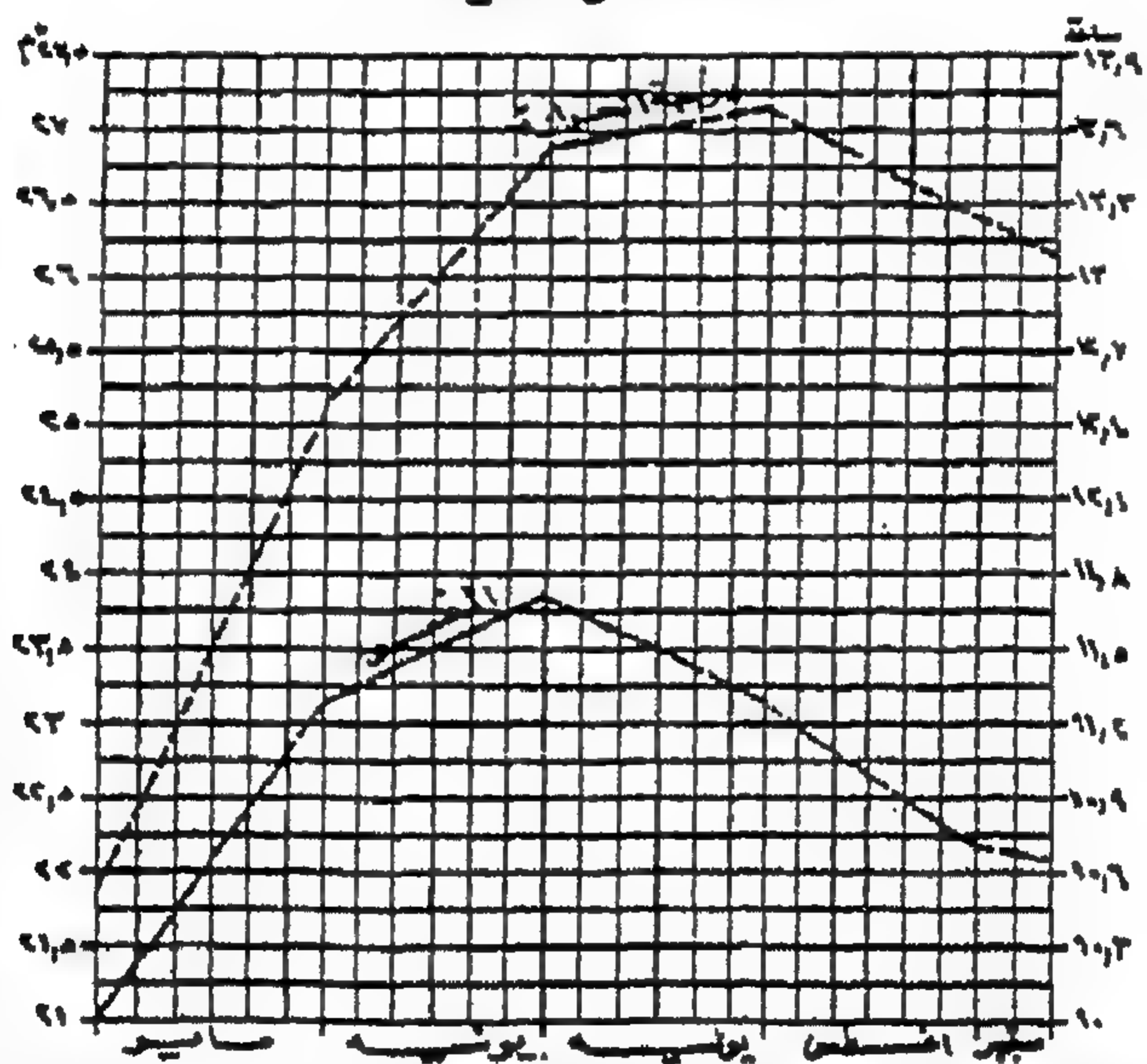
وقد نخطئ الظن أن درجات الحرارة والوحدات الحرارية المترجمة المرتفعة في منطقة مصر العليا جعلتها أنسب نطاقات الجمهورية لزراعة الذرة الشامية ، إلا أن الرطوبة الجوية النسبية تتدخل لتقلب هذه المعادلة ، إذ لما كانت معدلات الرطوبة الجوية تتزايد من عمق الداخل القاري الحار الجاف إلى المناطق المعتدلة الرطبة جيرة البحر المتوسط ، لذلك تعد المناطق الشمالية من الجمهورية الأنسب مناخيا لزراعة الذرة الشامية الصيفية ، كما أنها الأنسب مناخيا لزراعة جميع محاصيل المناخ الحار الرطب ، بدليل متوسط محصول القطن المرتفع .

وتناسب الظروف المناخية للمناطق الشمالية من دلتا النيل زراعة محصول الذرة الشامية ، حيث درجات الحرارة المعتدلة نوعا والرطوبة



تكوين الكيزان      الإسقاط      نمو البادلت

مراحل نموات الذرة الشامية الصيفية في محافظة الشرقية



عناصر الضوء والحرارة في موسم نمو الذرة الشامية الصيفية بمحافظة الشرقية

علاقة عناصر الضوء والحرارة بمراحل نمو الذرة الشامية الصيفية بمحافظة الشرقية

المتوسطة إلى المرتفعة ، ورغم انحراف معدلات الرطوبة النسبية في منطقة جنوبى دلتا النيل ومصر الوسطى نوعا عما تتطلبه نباتات الذرة الشامية ( مما يقلل من ملائمتها مناخيا لزراعة هذا المحصول مقارنة بالنطاق الشمالى ) إلا أن كثافة الذرة فيه ترتفع إلى أعلى قيمها شأنه في ذلك شأن القمح ، وذلك أمر منطقي لأنه مثله محصول غذائى يرتبط بصورة أساسية بكثافة السكان خاصة كثافة السكان الريفيين ، وإن كانت العلاقة الطردية بين كثافة الذرة وكثافة السكان اليوم قد تراجعت أو إهترت كما في حالة القمح ، بسبب الاعتماد على نسبة متزايدة من الاستيراد من الخارج ، إلا أن اهتزازة الذرة أقل بالتأكيد من اهتزازة القمح ، نظرا لأن نسبة الاستيراد في الحالة الأخيرة أعلى بكثير ، وبصيغة أخرى ، فلعل كثافة الذرة الشامية في مجمله اليوم أقرب إلى كثافة القمح في الارتباط الأوثق بكثافة السكان ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٥٩ ) .

التوزيع المكاني للذرة الشامية الصيفية : للذرة الشامية محصول مسداری ، فهو كما يتطلب الحرارة المرتفعة يتطلب الرطوبة العالية والجو البخارى المشبع ، لذلك فقد نعتقد للوهلة الأولى أن مساحات الذرة الشامية لا بد وان تزايد في اتجاه الشمال نحو البحر المتوسط ، غير أن الرطوبة الجوية ليست إلا طرفا واحدا في معادلة البيئة الطبيعية التى تحدد نطاقات زراعة الذرة الشامية ، والتربة كمتغير آخر تتدخل لتقلب هذه القاعدة ، فالذرة للشامية تجود وتسود بالدرجة الأولى في التربة السوداء الثقيلة العميقة الخصبة الغنية مع الصرف الجيد ، لذلك كان نطاق جنوبى الدلتا بتربته الطينية الثقيلة بصفة عامة ، وأراضى الجزر وضفاف فرعى رشيد ودمياط بصفة خاصة هي البيئة الطبيعية للذرة الشامية الصيفية ، وهذا بالدقة ما يفسر تزايد مساحات الذرة الشامية الصيفية في محافظات المنوفية والقليوبية والغربية .

كما يرجع السبب في قلة مساحات الذرة الشامية في شمالى دلتا النيل على الرغم من ملائمة المناخ إلى منافسة الأرز الصيفى له ، فبجانب كونهما محصولان صيفيان نجد أنه نظرا لارتفاع نسبة الأملاح وارتفاع مستوى الماء الأرضى وسوء الصرف في المناطق الشمالية من الدلتا لا مكان هنا للذرة الشامية وإنما للأرز الذى يتمتع بقدرة على النمو والإثمار في مثل هذه الظروف وبجودة عالية .



وتزايد مساحات ومعاملات توطن محصول الذرة الشامية الصيفية بالاتجاه نحو جنوب الدلتا وشمالي الوادي وكلما توغلنا من الأطراف إلى القلب بسبب عاملى التربة الزراعية الخصبة وكثافة السكان العالية ، فهما أكثر العوامل تأثيرا وفاعلية فى تحديد التوزيعات المكانية لهذه المتغيرات ، وليس لعامل المناخ أى دخل فى وضوح هذه الاختلافات .

أما بالنسبة لإنتاجية الفدان من الذرة الشامية الصيفية فقد تبين أن ٤٥ % من العوامل التى أدت إلى تباينها بين محافظات دلتا النيل ترجع إلى تباين الظروف المناخية خاصة الرطوبة الجوية ، فلإن الذرة كما سبق القول محصول مدارى يتطلب الرطوبة العالية ، لذلك إذا ما استبعدنا أقصى مركز الدلتا تطرفا ، نجد متوسط غلة الفدان يميل بوضوح نحو الارتفاع كلما اتجهنا نحو الشمال محققا قمته فى النطاق الأوسط ، حيث يزرع بكثافة متوسطة ، ويرجع ذلك إلى توفر الشروط الطبيعية اللازمة لنمو محصول الذرة فى هذا النطاق ، حيث ترتفع فيه الرطوبة الجوية مقارنة بالنطاق الجنوبى ، كما ترتفع فيه خصوبة التربة الزراعية مقارنة بالنطاق الشمالى .

#### نسبة الذرة الشامية الصيفية فى المحافظات عام ٢٠٠٣م

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الاسكندرية	٠,٦	المنوفية	١٤,١	المنيا	١,٧
البحيرة	١٠,٥	القليوبية	٦,٥	أسيوط	٤,٧
الغربية	٧,٢	القاهرة	٠,١	سوهاج	٧,٦
كفر الشيخ	٤,٨	دلتا النيل	٦٧,٥	قنا	٣,٥
الدقهلية	٥,٠	الجيزة	٤,٩	أسوان	٠,٧
دمياط	٠,٣	بنى سويف	٦,٢	وادي النيل	٣٢,٦
الشرقية	١٨,٤	الفيوم	٣,٣		

وزارة الزراعة ، قسم الشؤون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الإحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

ونظرا لارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة الجوية النسبية بالاتجاه من شمالي مصر نحو جنوبيها نقل مساحات الذرة الشامية الصيفية فى نفس الاتجاه ، حيث تكاد تختفى فى منطقة مصر العليا تاركة مكانها للذرة الرفيعة ، فمع الحرارة الشديدة والجفاف السائد فى الجنوب لا مكان

هناك للذرة الشامية وإنما هي بيئة الذرة الرفيعة بامتياز ، فالذرة الرفيعة محصول سودانى أساسا ، مثلما هي حضاريا محصول مستوى الحياه الفقيرة نوعا ، حيث يتخلف مذاقها عن الذرة الشامية وإن تفوقت كما ومن حيث إنتاجية الفدان إلى نحو الضعف ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٦١ ) .

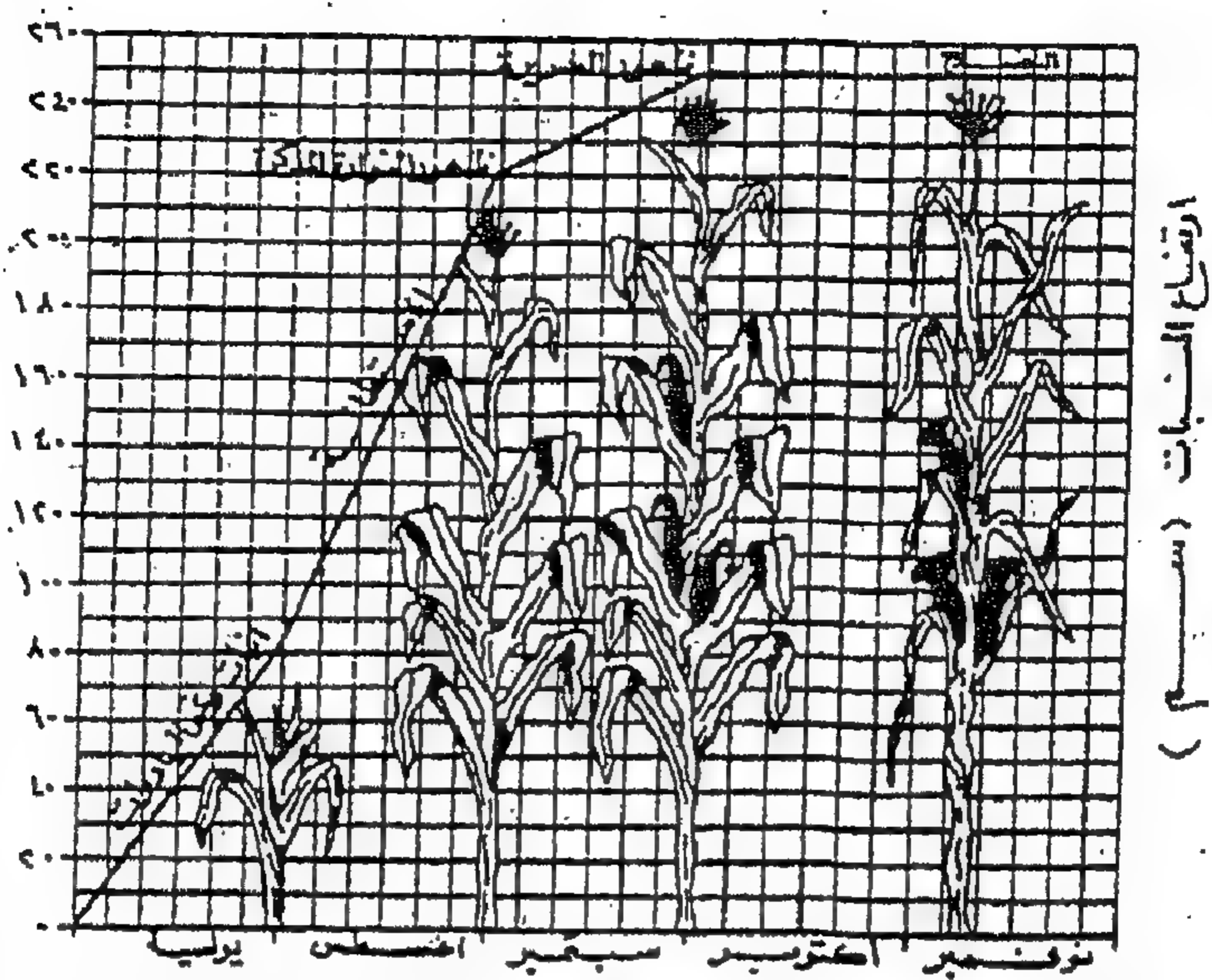
## ب - الذرة الشامية الصيفية المتأخرة :

كما هو الحال فى الزراعة الصيفيَّة يتوفر فى الزراعة الصيفيَّة المتأخرة عدد ساعات الإشراق الشمسي الحقيقيَّة اللَّزِمة لنمو الذرة الشامية والحبصول على إنتاج عالى الجودة كمية وصفة ، إلا أنها بصفة عامة أقل من نظيرتها الصيفيَّة ، لذلك يقل محصول الوحدة المساحيَّة من نباتات الذرة الشامية عند زراعتها فى هذا الموسم مقارنة بنظيرتها فى الموسم الصيفي .

ظروف زراعة الذرة الشامية الصيفيَّة المتأخرة : ويرجع السبب فى نقص محصول الموسم الصيفي المتأخر إلى أن قلة عدد ساعات الإشراق الشمسي اليوميَّة تؤدي إلى قلة أعداد أوراق نباتات الذرة الشامية ، كما تقلل من مساحة الأوراق ، ومن ثم تقلل من كفاءة عملية التمثيل الضوئي والتي تستخدم موادها فى تكوين الحبوب ، كما يؤدي قصر النهار إلى سرعة طرد النورات المنكرة والمؤنثة قبل تكوين مجموع خضري قوى ، نظرا لأن نباتات الذرة الشامية من نباتات النهار القصير ، ومن ثم تنخل نباتات هذا الموسم مرحلة تكوين الحبوب بدرجة من القوة والنشاط أقل من نظيرتها فى الموسم الصيفي ، والملاحظ أن درجات الحرارة والضوء فى الموسم الصيفي المتأخر تأخذان فى التناقص مع تقدم نباتات الذرة الشامية المتأخرة فى العمر ، وهذا مخالف للإيقاع الذى يلزم لنمو هذا المحصول ، والذى يمثل أبلغ تمثيل منحني درجات الحرارة والضوء فى الموسم الصيفي ، لذلك يقل محصول هذا الموسم عن محصول الموسم الصيفي بمقدار ٢٠ % .

هذا ولعدد ساعات الإشراق الشمسي فى الموسم الصيفي المتأخر تأثيرا أقل من نظيرتها فى الموسم الصيفي فى تحديد مدى الاختلافات المكانيَّة فى مواعيد إزهار نباتات الذرة الشامية بين الوادى والدلتا ، فنظرا للاختلاف الكبير فى عدد ساعات الإشراق الشمسي بين الوادى والدلتا فى الموسم

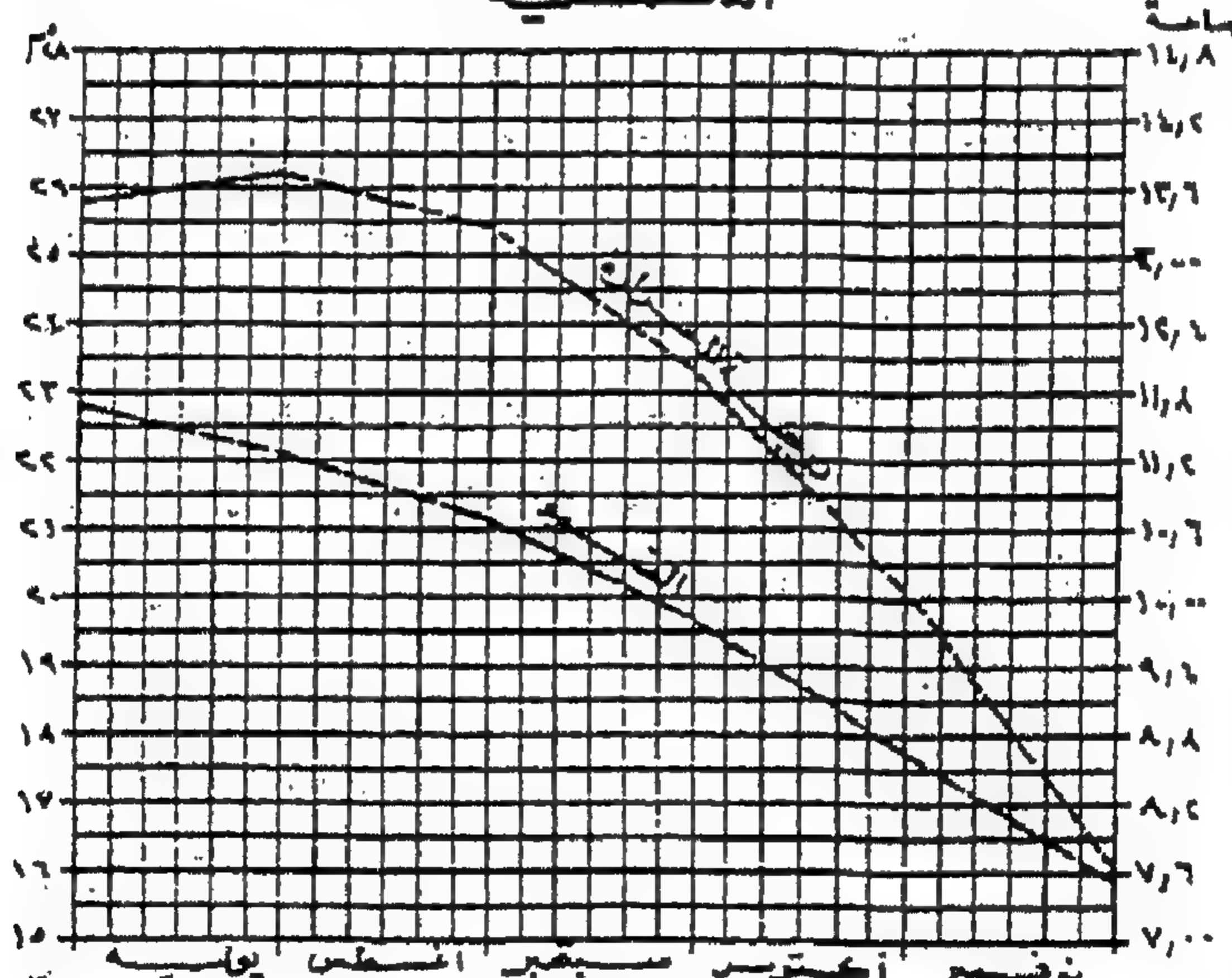




ارتفاع النبات (سم)

تكوين الكيسيزان    الإنبات    نموات بادرات

مراحل نموات الذرة الشامية الميضية للتأخر في محافظة الدقهلية



علاقة عنصرى الضوء والحرارة في موسم نمو الذرة الشامية الميضية المتأخرة بمحافظة الدقهلية

علاقة عنصرى الضوء والحرارة بمراحل نمو الذرة الشامية الميضية المتأخرة بمحافظة الدقهلية



الصيفي حيث تزيد في الإسكندرية عن أسوان بنحو ٤٢٢ ساعة ، لذلك تسرع نباتات الذرة الشامية في محافظة أسوان بالإزهار عن نباتات الذرة الشامية في محافظة الإسكندرية بنحو ٢٥ يوما ، في حين ينعكس الحال في الموسم الصيفي المتأخر فتقل فترات الإشراف الشمسي من الجنوب نحو الشمال ، ويبلغ المدى بين أقل القيم في الإسكندرية وأعلىها في أسوان ٢٠ ساعة فقط ، لذلك لا يوجد لعامل الإشراف الشمسي في هذا الموسم أثر في إيجاد الاختلافات المكانية بين محافظات الوادي والدلتا من حيث مواعيد إزهار نباتات الذرة الشامية ، حيث تزهو جميع مساحاتها في الجمهورية في ميعاد واحد تقريبا .

والزراعة الكثيفة لنباتات الذرة الشامية في مصر خاصة في الموسم الصيفي المتأخر تؤدي إلى زيادة تظليل النباتات ، ومن ثم تقلل الوحدات الحرارية المترجمة التي يحصل عليها كل نبات ، الأمر الذي ينتج عنه نقص قطر السلاحيات السفلى ، ونقص عدد ووزن الجذور الدعامية ، وزيادة ارتفاع موقع الكوز على النبات ، ونقص قطر الساق ، مما يعمل على زيادة تعرضه للرقاد ، لذلك ينبغي التوعية بعدم تكثيف النباتات في الحقل خاصة في الموسم الصيفي المتأخر حتى لا تتعرض النباتات للرقاد .

ونتيجة لقلة الوحدات الحرارية المترجمة والطاقة الضوئية في مصر أثناء فترة نضج حبوب الذرة الشامية الصيفية المتأخرة مقارنة بتظليلها الصيفي ، تتعرض الأوراق السفلى لنباتات الذرة الشامية الصيفية المتأخرة لفقد مبكر أثناء هذه الفترة بدرجة أسرع مما تتعرض له الأوراق السفلى لنباتات الذرة الشامية الصيفية ، حيث تدخل أوراق الذرة الشامية الصيفية المتأخرة قبل أوراق الذرة الشامية الصيفية في طور الشيخوخة ، وبالمثل يزداد تظليل الأوراق الوسطى على نباتات الذرة الشامية الصيفية المتأخرة أعلى الكوز مباشرة والتي تساهم بأكبر قدر من إمداد الكيزان باحتياجاتها الغذائية اللازمة لنموها ، الأمر الذي يؤثر سلبا على الكفاءة الإنتاجية لنباتات هذا الموسم .

ورغم أن ارتفاع الرطوبة الجوية النسبية تعمل إلى جانب انخفاض درجات الحرارة والوحدات الحرارية المترجمة في هذا الموسم على إطالة فترة نضج حبوب الذرة الشامية الصيفية المتأخرة ، إلا أنها تعمل على عدم

اكتمال امتلاء الحبوب ، كما أنها تقلل من عملية التمثيل الضوئي ، حيث تعمل الرطوبة الجوية المرتفعة فوق النبات مباشرة على التقليل من كمية الأشعة المارة خلال أوراق النباتات ، كما تعمل الرطوبة المرتفعة قرب سطح التربة الزراعية على زيادة نشاط الكائنات الحية كالحشرات والفطريات والبكتريا .

التوزيع المكاني للذرة الشامية الصيفية المتأخرة : للذرة المجهدة للتربة هي بالضرورة محصول التربة الطينية الكلسية الخصبة غير الملحية جنباً إلى جنب مع المناخ الحار للرطب ، لذا فهي محصول الدلتا وحدها عملياً ، والدلتا الوسطى خصوصاً ، أو شمالها بالتحديد أساساً ، بينما تقل جنوبها بوضوح ، بل يبدو أنها انحصرت عن جنوب الدلتا تحت تأثير جانبية مناخ الشمال الرطب ، والقوة المركزية الطاردة لمحاصيل العاصمة مثل الخضر .

نسبة الذرة الشامية الصيفية المتأخرة في المحافظات عام ٢٠٠٣م

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الاسكندرية	٢,١	المنوفية	-	المنيا	-
البحيرة	٦,٥	القليوبية	-	أسيوط	٠,٤
الغربية	٧,٠	القاهرة	-	سوهاج	١,٢
كفر الشيخ	١,٦	دلتا النيل	٤٠,٢	قنا	٦,٧
الدقهلية	١١,٨	الجيزة	١٣,٩	أسوان	٢,٣
دمياط	١,٢	بني سويف	٢٣,٤	وادي النيل	٥٩,٨
الشرقية	١٠,٠	الفيوم	١١,٩		

وزارة الزراعة ، قسم الشئون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الإحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

ويبدو أن الذرة الشامية الصيفية المتأخرة أكثر تركزا وتباينا من بعض المحاصيل الحقلية والتي تبدو أكثر انتشارا وأقل تركزا مثل البرسيم والقمح ، ويتباين توطن الذرة الشامية المتأخرة بين مراكز الدلتا تباينا عظيما ، وهذا التباين يجنح بها عموما نحو مواقع أكثر شمالية ، وبالتالي أقل حرارة وأقل في خصوبة التربة الزراعية من محصول الذرة الشامية الصيفية مما يؤثر سلبيا على إنتاجية الفدان .

ومن خريطة الذرة الشامية الصيفية المتأخرة نجدها تتسع فى النطاق الأوسط من الدلتا ، وهى بهذا تقع إلى الشمال من نطاق الذرة الشامية الصيفية ، وتقع إلى الجنوب من نطاق الأرز إرتباطا منها بالتربة الخصبة والمناخ الرطب .

ويمكن القول أن السبب فى تزايد مساحات ومعاملات توطن محصول الذرة الشامية الصيفية المتأخرة فى وسط الدلتا وقلتها بالاتجاه نحو الشمال ، يرجع إلى عامل التربة الزراعية الخصبة فى المناطق الوسطى ، ومنافسة محاصيل أخرى لها فى المناطق الشمالية ، وليس لعامل المناخ أى دخل فى وضوح الاختلافات المكانية لهذه المتغيرات .

أما بالنسبة لمتوسط غلة الفدان فنلاحظ أنه يتزايد بصفة عامة من الشمال نحو الوسط محققا قمته فى المراكز الجنوبية لمحافظة الغربية والدقهلية ، حيث تزرع الذرة الشامية الصيفية المتأخرة بأعلى كثافة ، أى أنها تجود أكثر ما تجود حيث تزرع أكثر ما تزرع ، وهذا يعنى أنه إنما تزرع فعلا فى أصلح بيئة لها مناخا وتربة ، حيث نجد أنه كلما ارتفع مستوى الماء الأرضى وارتفعت نسبة الأملاح بالتربة الزراعية بالاتجاه صوب شمال الدلتا يقل متوسط غلة الفدان .

أما بالنسبة للوادي والدلتا فنجد أن مساحات الذرة الشامية الصيفية المتأخرة تزداد من الشمال صوب الجنوب ، حيث تمثل نسبة مساحتها فى الدلتا ٤٠,٢ % من جملة المساحات المزروعة بها فى الجمهورية ، فى حين نجدها فى الوادي ٥٩,٨ % ، غير أن هذه المقولة قد تخفى من الحقيقة الجغرافية أكثر مما تبدى ، إذ نلاحظ إنكماش مساحات الذرة الشامية المتأخرة فى دلتا النيل ومصر العليا ، وتركزها فى مصر الوسطى ، ويرجع هذا التركيز إلى نقص مساحات الذرة الشامية الصيفية المبكرة ، حيث يتناسبان تناسباً عكسياً فى هذا النطاق ، ليس فقط بحكم التربة الخصبة ولكن أيضاً لأنهما يزرعان فى الفترة الحارة ، لذلك لا يقعان بالضرورة فى دورة زراعية واحدة ، كما يرجع ذلك إلى زيادة مساحات المحاصيل الشتوية متأخرة النضج خاصة البرسيم الرباية .



وكما هو الحال بالنسبة للذرة الشامية للصيفية ، يزداد متوسط إنتاجية الفدان من الذرة الشامية للصيفية المتأخرة بالاتجاه من شمال الدلتا نحو جنوب الوادى ، محققا قمته فى المراكز الوسطى من دلتا النيل ، ويقل قليلا فى مصر الوسطى ، ويقل أكثر حتى ليصل إلى أدنى قيمة فى منطقة مصر العليا ، لذلك بلغ متوسط إنتاجية الفدان فى الدلتا خلال الفترة من ( ١٩٩٠ م إلى ١٩٩٨ م ) ١٥,٩١ إربب مقابل ١٣,٦٣ إربب للوادي .

## ب - قصب السكر :

القصب أهم مصادر السكر فى العالم ، يمدّه بأكثر من ٦٥ % من الكمية المنتجة من السكر ، أما فى مصر فهو مصدر ٩٠ % من الكمية المنتجة محليا من السكر ، وإن كانت كل المساحة المنزرعة منه والتي بلغت عام ٢٠٠٣م نحو ٣٢٣ ألف فدان ، ليست كلها لإنتاج السكر ، حيث يلقى ذلك منافسة كبيرة مع أوجه الإنتاج للعصير أو استخراج العسل الأسود .

وتنتشر زراعة القصب على امتداد وادى النيل ودلتاه وذلك لأرباحية الإنتاج وخاصة لأغراض العصير وإنتاج العسل الأسود ، وإن كان يزرع فى ٧٩% من مساحته فى مصر العليا لإنتاج السكر ، حيث تتركز زراعته حول المصانع المقامة فى كوم أمبو ونجع حمادى ، وقوص ، وبشنا ، وأرمنت ، أما فى مصر الوسطى فيزرع فى نحو ٢١ % من مساحته الاجمالية لإنتاج العسل الأسود وخاصة فى المنيا ، ولمحلات العصير وللمص كما هو الحال فى دلتا النيل .

ولمصر تاريخ طويل مع أصناف القصب المستوردة من مناطق إنتاجه فى جنوب أفريقيا وجاوة والهند مثل كومباتور ٤١٣ ، وجاوة ١٠٥ ، وجاوة ٢٨٧٨ ، ناتال كومباتور ٣١٠ ، كما لأصناف المص اللينة البلدية مثل خد الجميل والمخطط الأحمر والأصفر شهرة محلية واسعة إنكمشت زراعتها الآن فى مساحات ضئيلة متفرقة ، أما أصناف السكر الحالية فمركزة فى الصنف جيزة تايوان 54c9 وهو يغطى كل المساحة باستثناء ما يزرع فى مساحات قليلة من الأصناف السابقة ، ويقوم معهد بحوث المحاصيل السكرية حاليا بإكثار أصناف جديدة جرى اختبارها وأطلق عليها مطاعنة ١ ،

ومطاعنة ٢ ، مطاعنة ٣ ، وكلها تتميز بالإنتاج العالي في التجارب ( ٥٠ طنا للفدان ) وزيادة نسبة السكر ( ١٣ - ١٦ % ) وهي قائمة مقاومة للرقاد والصقيع ، وسريعة النمو ، وأغلبها مبكر النضج .

ويزرع القصب في مصر شأنه شأن المحاصيل المستديمة في مواعيد الخريف والربيع ، والموعد الغالب هو الربيع في قبرايير ومارس ، أما الخريفي ففي سبتمبر وأكتوبر .

وطول النهار وشدة الإضاءة في مصر من العناصر المواتية لإنتاجه ، فالقصب من النباتات التي يطلق عليها رباعية الكربون ، وهي تتميز بكفاءة عالية في عملية البناء الضوئي وتكوين المادة للجافة التي تترجم إلى زيادة في عدد الخلفات وحجم العيدان طولا وسمكا ومحتواها السكري ، لذلك فقد بلغ معامل الارتباط بين متوسط إنتاجية الفدان من قصب السكر في محافظات وادي النيل وكلا من كمية الإشعاع الشمسي وعدد ساعات الإشراق الشمسي الحقيقية ( ٠,٦٣٣ ، ٠,٩٨٨ ) على الترتيب ، ويبدو من ذلك أن طول النهار في مصر عامل مهم من عوامل نمو قصب السكر ، ولو أنه لا يمكن تحديده بدقة عالية جدا بسبب الإرتباك الناجم عن تغير درجات الحرارة بين الصيف والشتاء .

النسبة المئوية لمساحة قصب السكر في محافظات مصر ( ٢٠٠٣ م )

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	٠,٠١	المنوفية	٠,٠٢	سوهاج	٦,٢٠
البحيرة	٠,١٤	القليوبية	٠,٢٦	قنا	٥٤,٥
الغربية	٠,٤٤	القاهرة	٠,٠٢	أسوان	٢٤,٥
كفر الشيخ	٠,٠٤	الوجه البحري	١,٢٨	مصر العليا	٨٥,٩
الدقهلية	٠,٢٦	الجيزة	٠,٦٠	الوادي الجديد	-
دمياط	٠,٠١	بنى سويف	٠,٦٠	مطروح	-
الشرقية	٠,٠١	الفيوم	٠,٢٥	شمال سيناء	-
الإسماعيلية	-	المنيا	١١,٣	جنوب سيناء	-
بورسعيد	٠,٠٢	مصر الوسطى	١٢,٧	النوبارية	٠,٠٧
السويس	٠,٠٢	أسيوط	٠,٧٠	الصحراء (فدان)	٣٢٣٣٧٠

المصدر : وزارة الزراعة ، قسم الشؤون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الإحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

ويؤثر طول النهار أو عدد ساعات الإضاءة وكذلك عدد ساعات الإظلام والتي تعتبر محصلة لدائرة العرض على المحتوى السكرى فى سيقان نباتات قصب السكر فى وادى النيل ، فقد تبين أنه بناء على الخط البياني للعلاقة بين درجة عرض المكان والمحتوى السكرى لقصب السكر المزروع فيه والذي رسمه ( فرانك بلاكبورن ، ١٩٨٧م : ص ٨٦ ) أن نسبة السكر فى سيقان القصب المزروع فى الجيزة يبلغ ١٠ % ، وفى الفيوم ١٠,٣ % ، وفى بنى سويف ١٠,٥ % ، وفى المنيا ١٠,٩ % ، وفى ملوى ١١,١ % ، وفى أسيوط ١١,٣ % ، وفى سوهاج ١١,٧ % ، وفى نجع حمادى ١١,٩ % ، وفى قنا ١١,٨ % ، وفى الأقصر ١٢,١ % ، وفى كوم أمبو ١٢,٧ % ، وفى أسوان ١٢,٨ % ، وقد بلغ معامل الارتباط بين كمية الإشعاع الشمسى والمحتوى السكرى فى سيقان القصب ( ٠,٩٢١ ) ومعامل الارتباط بين عدد ساعات الإشراف الشمسى والمحتوى السكرى ( ٠,٨٨٧ ) بمعامل ارتباط متعدد يبلغ ( ٠,٨٠٤ ) أى أنه فى الأحوال الاعتيادية فى حقول قصب السكر بمحافظات مصر يزداد المحتوى السكرى ، وتزداد سرعة التركيب الضوئى بازدياد شدة الضوء إلى الحد الأقصى لشدة ضوء الشمس ، وعليه يمكن توقع زيادة فى المحتوى السكرى والحاصل من قصب السكر كلما زادت شدة الضوء بالاتجاه نحو جنوبى مصر ، ويمكن ضمان زيادة ملموسة فى الإنتاج بمكافحة الحشائش والنباتات التى تنافس نباتات القصب على الضوء .

ويكسر المزراع فى وادى النيل محصول القصب الخلفة قبل القصب الغرس بحوالى شهر ومحصول الخلفة الثانية قبل الخلفة الأولى بحوالى أسبوعين ، والغرس الخريفى قبل الغرس الربيعى ، وأكثر أنواع القصب تكبيرا فى الكسر فى مصر هو قصب المص المزروع فى بعض مناطق محافظات دلتا النيل ومصر الوسطى حيث يكسر خلال شهرى أكتوبر ونوفمبر .

ويبدأ موسم تشغيل مصانع السكر فى مصر من منتصف ديسمبر حتى آخر شهر مايو ، وخلال تلك الفترة يقوم كل مصنع بتخصيص عدد من العربات والمدة اللازمة لكل مزارع لتوريد المحصول حسب محصوله والمساحة التى سوف يتم توريدها ، ويخطر المزارع مقدما بعقد العربات



المخصصة له للإلتزام بكسر ما يكفى شحن هذه العربات حتى لا يبقى قضباً بالحقل دون شحن إلى المصنع .

ويتعرض محصول القصب لدرجات حرارة تؤدي إلى تدهوره وهى :

أ - الصقيع : تحدث حالات الصقيع فى دلتا النيل بكثرة خلال أشهر الشتاء نتيجة لتعرضها لجبهات باردة فى أعقاب المنخفضات الجوية العرضية ، كما تتعرض لها منطقة مصر الوسطى أيضا نتيجة لاتصالها بمنطقة شبه البرودة على الصحراء الغربية ، وفى هذه الحالة تتعرض نباتات القصب لأضرار الصقيع حيث يحدث تجمد للعصير الخلوى ، وموت كثير من الخلايا المخزنة للسكر ، مما يؤدي إلى تدهور صفات العصير و حدوث التحول والتخمر وفقد كبير فى السكر الناتج .

نسبة الفقد الحادث فى وزن القصب وكمية السكر الناتج منه خلال خمسة أيام بعد الكسر دون تصنيع .

عدد الأيام بعد الكسر	نسبة الفقد فى وزن القصب المعرض للشمس	نسبة الفقد فى وزن القصب المنطى بالقش	نسبة الفقد فى كمية السكر الناتج عن القصب المعرض للشمس	نسبة الفقد فى كمية السكر الناتج من القصب المنطى بالقش
بعد يوم واحد	١,٧٤ %	٠,٧٣ %	٣,٣٨ %	٢,٩٠ %
بعد يومين	٤,٩٩ %	١,٧٤ %	١٢,٣٦ %	٤,٠٠ %
بعد ثلاث أيام	٧,٢٥ %	٢,٩٩ %	٢٠,٧٢ %	١٣,٨٦ %
بعد أربعة أيام	٩,٢٦ %	٤,٣٤ %	٢٥,٥٥ %	١٥,٦٩ %
بعد خمسة أيام	١٠,٩٤ %	٥,٤١ %	٢٧,٥٠ %	١٦,٢٠ %

ب - ارتفاع درجات الحرارة : وهى تؤدي إلى زيادة سرعة تدهور العصير ، كما أن الجو الحار الرطب خلال شهور الكسر هذه يساعد على زيادة نشاط الميكروبات والأنزيمات وبالتالي زيادة معدل التدهور ، فقد أوضحت دراسة أن درجات الحرارة فى مصر لها تأثير كبير على تدهور محصول القصب بعد الكسر ، وقد شملت الدراسة ثلاثة مواعيد وهى

شهور فبراير ، ومارس ، وأبريل ، حيث تختلف درجات الحرارة خلال الأشهر الثلاثة في محافظات وادى النيل والدلتا .

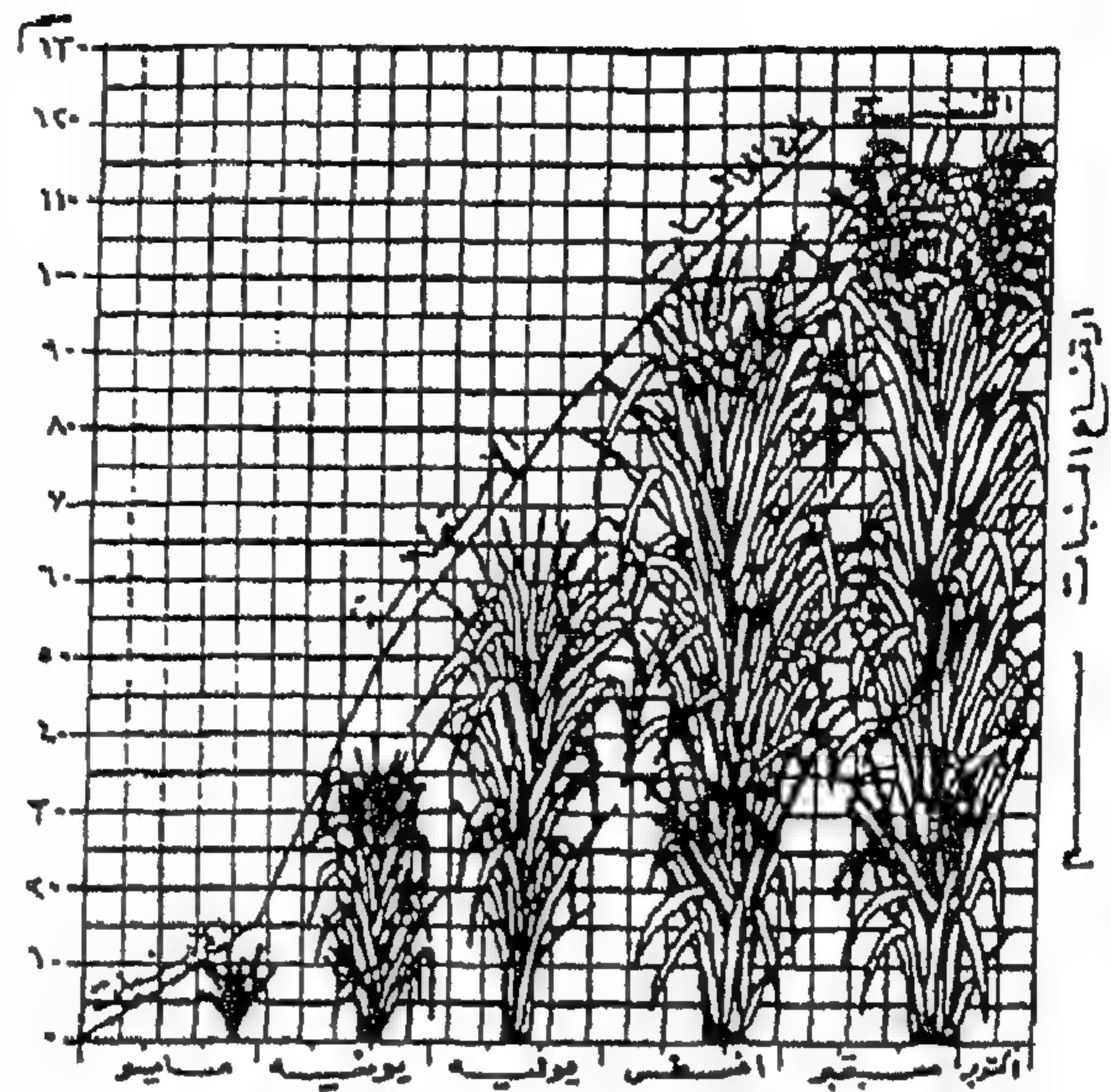
التوزيع المكاني لقصب السكر في مصر : قصب السكر محصول صعيدي أساسا ، حيث تبلغ نسبة المساحة المزروعة به في الصعيد ٩٨,٦٥ % ، مقابل ١,٣٥ % فقط للوجه البحري ، ونطاقه طولى بالغ الاستطالة ضيق ضيق للوادي نفسه ، وهو بهذا الموقع آخر نطاقات الزراعة المصرية جنوبية ، فهو يجد بيئته المثلى في الجنوب الأقصى ، حيث أعلى حرارة متاحة وأشد إشعاع شمسي وأقل صقيع ، مما يضمن الحد الأقصى من نسبة السكر في النبات ، وتحتل قنا المركز الأول في زراعة القصب بنسبة ( ٥٤,٥ % ) من مساحته القومية ، تليها أسوان ( ٢٤,٥ % ) ، ثم المنيا ( ١١,٣ % ) ، ثم سوهاج ( ٦,٢ % ) .

## ت - الأرز :

هو محصول التصدير الثاني ، ومحصول أراضي الاستصلاح ، وبديلا عن القطن في الأراضي الطينية التي لا تصلح تربتها لإنتاج القطن ، ويتميز الأرز عن القطن محصول الصادر الأول في أنه لا يشغل الأرض طول السنة ، وبالتالي يسمح لغلة شتوية أخرى تضيف كثيرا إلى دخل المزارع .

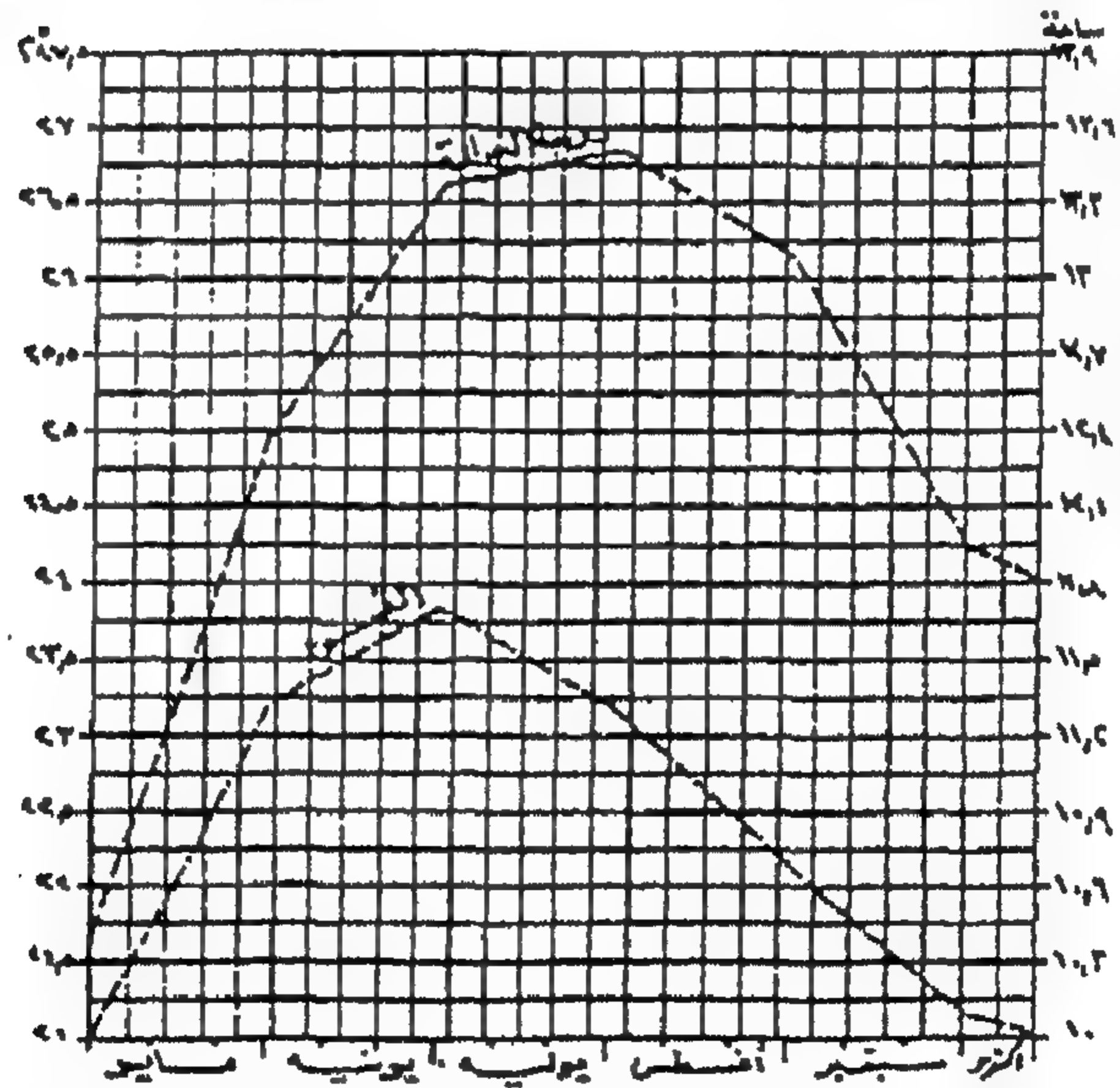
الظروف الملائمة للزراعة : ويعد محصول الفدان من حبوب الأرز محصلة تأثير العوامل البيئية الطبيعية والبشرية ، وتأتي الظروف المناخية على رأس هذه العوامل ، فقد تأتي الظروف المناخية في بعض السنوات متوافقة مع متطلبات كل مرحلة من مراحل نمو نبات الأرز ، وبالتالي تزيد من أعداد الداليات ، ومن أعداد سنبيلات الدالية ، ووزن حبوب الأرز ، وقد تأتي في سنوات أخرى غير متوافقة ، الأمر الذي ينتج عنه نقص في عدد سنبيلات الدالية ، وانخفاض في نسبة العقد وفي مقدار إمتلاء الحبوب .

وتؤدي زيادة طول فترة الإشراف الشمسي التي تتعرض لها النباتات عند الالتزام بمواعيد الشتل المناسبة ( شهرى يونية ويولية ) إلى زيادة طول الفترة الخضرية من حياتها مما يجعلها تدخل مرحلة الإزهار والنضج بشكل جيد ، كما تنتهى جميع الأشطاء بداليات ، كما يؤدي تناقص عدد ساعات الإشراف الشمسي ودرجات الحرارة مع نهاية شهر يولية إلى اتجاه نبات



تعدد سيات السارية    تعدد عدد البليات    تعدد عدد البليات    تعدد عدد البليات

مراحل نمو محصول الأرز في محافظة الدقهلية



عنصرى الضوء والحرارة في موسم نمو الأرز بمحافظه الدقهلية

علاقة عنصرى الضوء والحرارة بمراحل نمو  
الأرز بمحافظه الدقهلية



الأرز لطرد الداليات والدخول في مرحلة تكوين ونضج الحبوب ، أما إذا تأخر ميعاد الشتل عن آخر شهر يونية فإن فترات الإشراق الشمسي تقل باستمرار مما يؤدي إلى نقص طول الفترة الخضرية من حياة النبات ، وينقص عدد أشطاء النبات ، وعدد الأوراق والداليات ، وطول الدالية ، والوزن الجاف للأعضاء المختلفة من النبات .

التوزيع المكاني لمحصول الأرز : عند النظر إلى مثلث التوزيع نجد أن الأرز هو أخلص محاصيل دلتا النيل ، فقد بلغ معامل توطن هذا المحصول في الدلتا إلى ١,٦٥ ، في حين نجده في الوادي ٠,٠٥ ، كما أنه من المحاصيل المتخصصة التي تتميز بالتركز في إقليمها ومناطق إنتاجها .

النسبة المئوية لمساحة الأرز الصيفي في محافظات دلتا النيل في الفترة بين عامي ١٩٩٠ - ١٩٩٨ م

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	٠,٣	الدقهلية	٣٠,٨	القليوبية	١,٠
البحيرة	١٥,٧	دمياط	٥,١	القاهرة	-
الغربية	٩,٧	الشرقية	١٦,٠	دلتا النيل (فدان)	١٢٤٥٧٤١
كفر الشيخ	٢١,٠	المنوفية	٠,٤		

المصدر : وزارة الزراعة ، قسم الشؤون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الإحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

ونظرا لانخفاض كثافة السكان في شمالي دلتا النيل ، وقلة خصوبة التربة الزراعية وزيادة نسبة الملوحة بها ، وارتفاع مستوى الماء الأرضي تزداد مساحة الأرز الصيفي فيها ، حيث تزيد نسبتها عن ٨٠ % من جملة مساحة الأرز في الجمهورية .

ونطاق أرز الدلتا نطاق عرضي قوسي متصل يترامي بعرض الدلتا من الإسكندرية حتى قناة السويس ، بعمق نحو ثلث الدلتا أي حوالي ٦٠ كم أو حتى خط كنتور ٥ أمتار تقريبا ، لذلك فهو يحتل أوطأ الأراضي المصرية ، وهو بذلك لا يزرع في أنسب بيئاته بل لعلها أقل صلاحية تبعا لظروف التربة الزراعية ، وهو بهذه الصورة يرجأ إلى بقايا الأرض على أطراف دلتا النيل الشمالية مما لا يصلح لبدائله الأصليين كالقمح والذرة ، وتقل مساحاته بالاتجاه نحو جنوب الدلتا على الرغم من أنه يوجد أكثر في تربة جنوب الدلتا ومصر الوسطى الخصبة ( جمال حمدان ، ١٩٨٤ م : ص

( ٧٨ ) والسبب بالطبع فى تلك لا يرجع إلى الظروف المناخية ( إذ تلائم الظروف المناخية فى جميع أراضي الدلتا زراعة هذا المحصول ) وإنما يرجع السبب إلى كونه محصولا يصلح للزراعة فى التربة الملحية ، فهو أداة غسيل للتربة ، ومحصول إستصلاح الأراضي البور والبرارى ، كما أنه يفسد التربة الصالحة ، حيث يرفع مستوى الماء الجوفى بها ( ويطلب ) الأرض بمائه المفرط ويحيلها بورا وبرارى ، لذلك فلا مكان له خارج نطاق شمالى الدلتا .

ورغم اتساع مساحة الأراضي فى جنوبى الدلتا ومصر الوسطى إلا أنه لا يساهم إلا بنسبة تقل عن ٢٠% من مساحة الأرز الصيفى فى الجمهورية ، ويرجع ذلك إلى منافسة الذرة الشامية الصيفية لهذا المحصول ، كما يرجع إلى أثر سوق العاصمة فهو بستان فاكهة وخضر للقاهرة الكبرى .

وتقل الرطوبة الجوية النسبية عن ٣٠% فى مصر العليا كما ترتفع فيها الوحدات الحرارية المترجمة عن متطلبات نبات الأرز ، لذلك تتعدى زراعة الأرز الصيفى والصيفى المتأخر فى هذا النطاق ، ويحل محله بكثافة شديدة جدا محصول قصب السكر الذى يعطى هناك أكبر إنتاجية كمية وصفة .

وقد تبين أن نسبة مساهمة العناصر المناخية فى وضوح الاختلافات المكانية فى متوسطات إنتاجية القدان من الأرز الصيفى بين المحافظات المصرية ضئيلة للغاية ، حيث تبلغ ٩,٦% فقط ويترك نحو ٩٠,٤% من الأسباب لعوامل جغرافية أخرى مثل التربة الزراعية والعوامل البشرية ، إلا أن العوامل البشرية هى أقواها على الإطلاق ، إذ لما كان الأرز شأنه شأن أى محصول يغل أكثر كلما كانت التربة أفضل ، لذلك كان من المفروض أن يزداد متوسط إنتاجية القدان من الشمال نحو الجنوب ، أى فى أقل مناطق زراعته عنه فى أكثرها ، إلا أن العوامل البشرية تتدخل لتجعل من شمالى الدلتا أعلى مناطقها إنتاجية له ، حيث تزداد خبرة المزارعين به بالاتجاه نحو الشمال ، كما أنهم يستخدمون أعلى الأصناف غلة مثل جيزة ١٧٣ ، جيزة ١٧٦ ، وجيزة ١٧٨ ، وسخا ١٠١ ، وسخا ١٠٢ ، علاوة على أكثر الأصناف انتشارا وهو جيزة ١٧١ ، إضافة إلى ذلك فإن مزارع الجنوب يهتم أكثر بزراعات الذرة الشامية ومحاصيل العاصمة خاصة الخضر .

## ث - القطن :

القطن من أهم محاصيل الصادرات المصرية ، وهو محصول صناعي غذائي ، فكمية الناتج منه تزيد عن كمية ما ينتج من أنواع الألياف الأخرى مجتمعة - نباتية وحيوانية وصناعية - وبذوره مصدر رئيسي لإنتاج زيت الطعام ، والكسب المتخلف عن عصر البذور هو غذاء رئيسي للحيوانات ، كما يدخل في مكونات عليقة الدواجن ، لذلك ينبغي العمل على زيادة إنتاجه بكافة الوسائل مثل استنباط الأصناف الجيدة عالية المحصول ، وإتباع المعاملات الزراعية المناسبة ، وتحسين خصائص التربة ومكافحة الأمراض ، ودراسة العناصر المناخية التي تتحكم في نمو هذا المحصول وتحدد كمية الإنتاج منه ونوعيته .

**الظروف الملائمة للقطن :** تتوقف قدرة نباتات القطن على النمو الجيد وإعطاء محصول عالي الجودة كمية وصفة على التركيب الوراثي للنبات ، وإحتوائه على العوامل الوراثية الخاصة بالتحكم في العمليات الفسيولوجية المسؤولة عن النمو الخضري والثماري ، وتتفاعل العوامل الوراثية الموجودة في تركيب نباتات القطن مع عوامل البيئة الطبيعية في مصر لتحديد كمية الإنتاج منه وجودته ، وعوامل الوراثة بالنسبة للقطن ثابتة ، ولكن عوامل البيئة الطبيعية تتغير مكانيا وزمنيا ، ويتحكم فيها الظروف السائدة في موسم النمو ، وأكثر هذه العوامل تغيرا هي العوامل الجوية ، إذ كثيرا ما تؤدي التغيرات المفاجئة في درجات الحرارة والرطوبة الجوية الأرضية وسرعة الرياح السطحية في مصر إلى نقص نمو نباتات القطن وتقلص كمية إنتاجها ، أما عوامل التربة والتغذية فلا تتغير كثيرا ، خصوصا وأن المزارع يمكنه أن يتحكم فيها أثناء نمو محصوله ، وإذا حصل وأثر أحد عوامل البيئة الطبيعية بشدة على نمو القطن كان هذا العامل هو المحدد للنمو والإنتاج منه ، أما إذا كانت كل الظروف البيئية الطبيعية من عناصر مناخية وتربة زراعية في أي منطقة من مناطق مصر مناسبة للنمو ، ولا يتفرد أحدها بتأثير ضار على نباتات القطن كان المحصول الناتج يعبر عن المقدرة الوراثية للصنف على النمو والإنتاج تحت الظروف الطبيعية لهذه المنطقة ، لهذا يخصص لكل صنف من أصناف القطن منطقة معينة تتوفر فيها الاحتياجات البيئية الخاصة المناخية اللازمة لنمو هذا الصنف .



وتلائم الظروف المناخية في شمالي دلتا النيل من حرارة وضوء ورطوبة جوية وسرعة رياح سطحية لزراعة القطن كذلك وجود التربة السوداء الغنية جيدة الصرف نوعا التي أن شابتها نسبة قليلة من الملوحة فإنها لا تضير زراعة القطن ولا تضره ، بل بالعكس تعد كما لوحظ منذ وقت مبكر مفيدة للأقطان طويلة التيلة بالذات ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٥٣ ) .

حيث ترتفع الرطوبة الجوية عن ٦٥ % في شمالي مصر مما يجعلها أنسب أجزائها لزراعة جميع أصناف القطن بصفة عامة ، والأصناف الطويلة الممتازة بصفة خاصة مثل صنف جيزة ٧٠ ، حيث تتفق المتطلبات المناخية لهذه الأصناف مع الظروف المناخية لهذا النطاق .

إلا أنه يجب أن نميز هنا شريطا ضيقا يمتد إلى الشمال من خط مطر ١٥٠ مم سنويا ، وهذا الجزء من الدلتا هو أقل أجزائها قاطبة في كثافة القطن ، فرغم اعتدال درجة الحرارة ، وارتفاع الرطوبة النسبية إلى أقصى حد لها ( وهو ما يحتاجه نبات القطن ) فإن موانع القطن مناخية كانت أو ظروف تربة تتغلب ، إبتداء من كثرة المطر الشتوى التي لا تفيد في ريه ولكنها تؤخر موعد زراعته ثم تفسد نموه ، إلى ملوحة التربة الزائدة التي لا تكاد تصلح إلا للأرز ، من هنا يحتل الأخير الأرض دون أن يطرد القطن بقدر ما أن القطن هو الذي يتركها له ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٣٤ ) .

وتأخذ الرطوبة المنخفضة في وسط الدلتا من نوعية أصناف الأقطان وطول تيلتها ، إذ تتسع مساحات الأصناف الطويلة وسط وتختفى الأصناف الطويلة الممتازة ، وعلى الرغم من ذلك ترتفع معاملات توطن محصول القطن في هذا النطاق نسبيا ، ويرجع ذلك إلى انتشار الملكيات الكبيرة وانخفاض كثافة السكان .

وتقلل الرطوبة الجوية المنخفضة ودرجة الحرارة المرتفعة في نطاق جنوبى الدلتا من إنتاجية الوحدة المساحية به كما ونوعا ، وتخفض معاملات توطن محصول القطن به كثيرا عن نطاق شمالي الدلتا ، ولهذا تأتي القليوبية دائما أقل محافظات الدلتا في زراعة القطن باستثناء القاهرة والإسكندرية ، ولكن ذلك لا يرجع إلى العوامل المناخية بالضرورة ، فلا الرطوبة الجوية هنا بالتأكيد ، ولا درجة الحرارة على الأرجح بالتى تمنع زراعة القطن

بغزارة ، قلتن كانت الرطوبة أقل نوعا إلا أنها أعلى بصفة عامة من نظيرتها في مصر الوسطى الذي ترتفع في أرضه كثافة الأقطان الطويلة وسط ، بل أن متوسط محصول القطن في هذا النطاق ليزيد قليلا عنه في نطاق مصر الوسطى ، دليلا على ملائمة ظروفه المناخية نسبيا لزراعة هذا المحصول التقدي الهام ، وإن ظلت الرتبة والتيلة أقل بكثير مقارنة بنظيرتها في شمالي الدلتا ، وإنما العوامل الطارئة لتركز القطن أو التي تقلل من توطنه في جنوبي الدلتا هي الموانع البشرية ، كثافة السكان العالية وسيادة الملكيات الصغيرة والقزمية ، التي تعنى فيما بينها على الفور التركيز على محاصيل الغذاء ، أي الحبوب دون التجارية أي القطن .

**التوزيع المكاني للقطن :** يتأثر القطن بشدة بتطرف الحرارة سواء بالموجب أو السالب ، ولكنه يبدى حساسية فائقة للرطوبة الجوية بصفة خاصة ، سواء رطوبة الجو أو التربة ، لذا فإنه يسعى إلى الحرارة المعتدلة والرطوبة العالية ، وينأى عن الحرارة العالية والجفاف الشديد ، ومن ثم يتكاثر في أقصى شمالي الدلتا ، وحيث الأراضي الملحية نوعا ومستوى الماء الجوفي المرتفع ، فأراضي القطن إذا نطقت تابع تقع في ظل نطاق النزة الشامية الصيفية والتي تزرع في مناطق الكثافة السكانية العالية .

**النسبة المئوية لمساحة القطن في محافظات مصر عام ٢٠٠٣م**

المحافظة	%	المحافظة	%	المحافظة	%
الإسكندرية	٠,٨	المنوفية	٤,٩	سوهاج	١,٣
البحيرة	٢١,٩	القليوبية	١,٧	قنا	-
الغربية	٨,١	القاهرة	-	أسوان	-
كفر الشيخ	١٨,٠	الوجه البحري	٧٩,٢	مصر العليا	٤,٧
الدقهلية	١٠,٩	الجيزة	-	الوادي الجديد	٠,٠٢
دمياط	١,٨	بنى سويف	٦,٠	مطروح	-
الشرقية	١٠,٨	الفيوم	٤,١	شمال سيناء	-
الإسماعيلية	٠,٢	المنيا	٦,٠	جنوب سيناء	-
بورسعيد	٠,١	مصر الوسطى	١٦,١	التوبارية	-
السويس	-	أسيوط	٣,٤	الجهينة (فدان)	٧٠٦٤١١

المصدر : وزارة الزراعة ، قسم الشؤون الاقتصادية ، ٢٠٠٣ : الإحصاءات الزراعية ، سبتمبر .

ويزداد توطن القطن فى المناطق الشمالية من مصر ويقل بالاتجاه جنوبا ، لذلك يبدو أن هناك علاقة طردية وثيقة تامة بين التوطن والرطوبة الجوية ، وعلاقة عكسية بين التوطن وكثافة السكان ( عكس الحال بالنسبة للذرة الشامية والقمح ) كما يبدو أن توطن هذا المحصول يتأثر جدا بالقوة الطاردة المركزية لزراعات العاصمة ، لذلك أخذ يزحف بالتدريج من نطاق الذرة إلى نطاق الأرز .

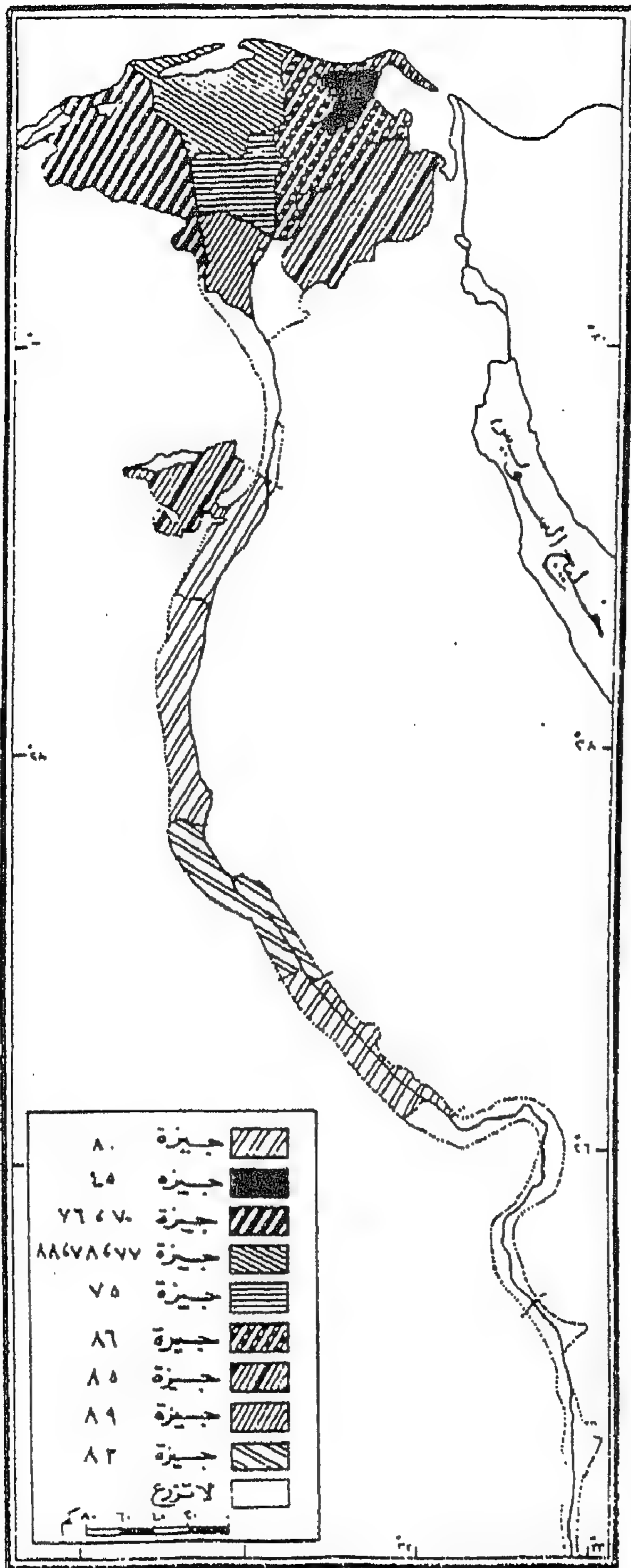
وتبين أن مناخ مصر من حرارة ورطوبة وضوء ورياح مسؤول عن ظهور بعض الفروق الإقليمية فى متوسطات إنتاجية الفدان من محصول القطن بين محافظات مصر ، ولكنها فروق طفيفة لا تعكس مباشرة الارتباط بينها وبين عناصر المناخ ، لذلك تبقى الفروق النوعية بين أصناف أقطان مصر مقياسا أدق لضبط المناخ .

ففى شمالى الدلتا وغربها تسود الأقطان طويلة التيلة مثل جيزة ٤٥ ، ٧٠ ، ٧٦ ، ٧٧ ، وفى جنوبى الدلتا وشرقها ومصر الوسطى تسود الأقطان الطويلة وسط وفيرة الغلة مثل جيزة ٧٥ ، ٨٠ ، ٨١ ، ٨٣ ، ٨٤ ، ٨٥ .

ونظرا لإحتياج القطن للحرارة الدافئة المعتدلة متصاعدة المنحنى منذ البذر حتى الجنى وإلى رطوبة عالية ثابتة المنحنى ، وذلك فى تربة طينية سوداء غنية جيدة الصرف وخالية من الأملاح ، فإنه يوجد ويسود بالدرجة الأولى فى محافظات دلتا النيل عنه فى محافظات الوادى ، حيث تزداد مساحات القطن وطول تيلته كلما اتجهنا من شمال الدلتا نحو جنوب الوادى ، بحيث ينتهى الجنوب الأقصى منه وهو أقل مناطق مصر زراعة للقطن وقطنه هو أقلها جودة ورتبة ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ٣١ ) .

أما من حيث متوسط غلة الفدان ، فالفروق الإقليمية فى متوسط إنتاجية الفدان من جملة أصناف القطن بين محافظات الوادى والدلتا قليلة بصفة عامة ، ولذا فإن العلاقة مع عناصر المناخ ليست قوية أو وثيقة تماما ، وإنما تظهر هذه الفروق وتتضح عند مقارنة متوسطات إنتاجية الفدان من الأصناف المتشابهة ، ولكن تبقى الفروق النوعية كمقياسا أدق لضبط المناخ ، ففى الوقت الذى تزرع فيه الأصناف طويلة التيلة فى دلتا النيل ، نجد أن





المنا طبق الرئيسية لإنتاج القطن في مصر  
 محمد عبد القادر ، ٢٠٠٠م وفتا لأستاذ فـ ١٩٩٧

الأصناف الأقصر تيلة تزرع فى معظم أراضي وادى النيل بمصر مثل التندرة الذى يتحمل الحرارة الشديدة والجفاف ويمتاز بالتضج المبكر .

## ثانيا : الفاكهة

يلتئم مناخ مصر زراعة الكثير من أنواع الفاكهة التى تنمو وتوجد فى مناطق متباعدة ومتباينة المناخ ، فإلى جانب فاكهة المنطقة الحارة كالموز والمانجو والتى تبلغ نسبة المساحة المزروعة بها نحو ٢٣,٥ % من جملة حدائق الفاكهة فى مصر ، توجد فاكهة الأقاليم المعتدلة كالموالح والكروم والتين والبرقوق والرمان والمشمش ..... الخ ، لذلك تصل نسبة المساحة المزروعة بفاكهة الأقاليم المعتدلة هذه نحو ٧٥,٥ % من جملة حدائق الفاكهة فى مصر ، على العكس من ذلك لا تتوافر الظروف المناخية الملائمة لنمو فاكهة الأقاليم المعتدلة الباردة كالتفاح والكمثرى ، لذلك تقل نسبة المساحة المزروعة بها فى مصر ، حيث تصل إلى ١,٠٠ % فقط من جملة حدائق الفاكهة ، وذلك لأنها تتطلب فترة يقف فيها نشاط النبات ونموه مما لا يتوفر فى مناخ مصر .

وتعد زراعة أشجار الفاكهة من أكثر أنواع الزراعة ربحا ، وذلك لأن الطلب على الفاكهة فى إزدياد مستمر نظرا لنمو عدد سكان المدن ، وزراعة الفاكهة بدأت تعود على زارعيها بربح يربو على ٩ % من رأس المال المستثمر ، فى حين لا تتجاوز نسبة الربح فى سائر المحاصيل الزراعية الأخرى عن ٥ % فقط ، ولكن حال دون انتشار زراعة الفاكهة فى مصر رغم ما تدره من ربح وفير عدة أسباب منها :

- كثرة النفقات التى تحتاجها زراعة فدان من الفاكهة خاصة الأنواع المربحة كالمانجو مقارنة بسائر المحاصيل الأخرى من خضر ومحاصيل حقلية .

- طول الفترة من غرس أشجار الفاكهة حتى إثمارها ، حتى أنها قد تصل إلى نحو عشر سنوات ، كما هو الحال فى زراعات المانجو ، مما قد يسبب نوعا من عدم الاستقرار ، فقد تصاب أشجار الفاكهة ببعض الآفات قبل أن تثمر مما يعرض المزارع للخسارة المحققة .

- قلة خبرة الفلاح المصري ( الذي ألف زراعة محاصيل الحقل الأخرى ) في زراعة وتسويق الأنواع المختلفة من الفاكهة ، ولا شك أن هذه الخبرة متعددة النواحي ، ولا يمكن لأي مزارع أن يقدم على إنشاء حديقة للفاكهة في مزرعته دون أن يلم بهذه النواحي .

- يقوم الفلاح بزراعة أرضه الجيدة بالمحاصيل الحقلية والخضر سريعة الإثمار ، لذلك لا تجد الفاكهة مجالا لها إلا في الجهات التي لا تصلح لزراعة مثل هذه المحاصيل ، كأطراف الصحراء وكثبان الرمال في شمالي الدلتا ، وبعض الجزائر الرملية في شرق الدلتا ، وبعض الجهات ذات التربة المسامية الخشنة التركيب ، والتي خلقتها بعض منغطفات النيل أثناء تغيره لمجره ، ومن حسن الحظ أن مثل هذه الجهات ذات التربة الفقيرة نسبيا أكثر صلاحية لزراعة الفاكهة من التربة الصلصالية الثقيلة ، ولكنها محدودة وبخاصة داخل الأرض الرسوبية .

- يعتمد تصريف الفاكهة على السوق المحلية ، كما أن إنتاجها الموسمي لا يضمن لها سعر ثابت أو قليل التذبذب ، وبخاصة أن وسائل الحفظ والتخزين لا زالت بدائية محدودة القدرة ، كما أن سوء توزيع مناطق إنتاج الفاكهة من أهم معوقات الإنتاج ، التي قد تبعد عن أسواق الاستهلاك في المدن ، مما يزيد من تكاليف النقل ، فقد قدر أن تكاليف نقل الفاكهة بالسكك الحديدية يبلغ نحو ٢٣ ٪ من ثمن بيعها .

- ضيق السوق الداخلية نظرا لانخفاض مستوى دخل الفرد ، وصعوبة تصريف الفاكهة في الأسواق الخارجية لارتفاع تكاليف التسويق ، وقلة الدعاية لها في السوق الخارجية ، وعدم العناية بطرق التعبئة والإعداد للتسويق .

التوزيع المكاني للفاكهة وضوابط التخصص أو التعميم :

... بلغت نسبة المساحات المزروعة بالفاكهة في الوجه البحري في عام ١٩٦٠ نحو ٧١ ٪ من إجمالي المساحة المزروعة بالفاكهة في مصر ، يليها الصعيد الوسيط بنسبة تقرب من ٢٠ ٪ ، ثم مصر العليا ٩ ٪ ، فقد يتوقف هذا التوزيع على عوامل متباينة منها مساحات الأرض المتاحة وخصائص التربة والعناصر المناخية السائدة في كل منطقة ، وبصفة عامة



تزيد نسبة المساحات المزروعة بالفاكهة عند هوامش الدلتا الشرقية والغربية وعند رأسها الجنوبي وتقل بالاتجاه نحو الشمال ، وتكاد تحتكر ثلاثة أنواع منها هي العنب والموالح والمانجو ٨٠% من هذه المساحة .

مركب الفاكهة :

حدث لمركب الفاكهة وخريطتها تغيرات وتطورات هامة عبر العقود الأخيرة من القرن العشرين ، فزادت مساحات بعض أنواع الفاكهة نتيجة لتطور مستوى المعيشة والذوق الاستهلاكي ، في حين انكمشت مساحات البعض الآخر نتيجة لتدهور إنتاجية الفدان منها بسبب الآفات الزراعية والأزمات السياسية..... الخ .

وتعد محافظة البحيرة أكبر محافظات الجمهورية زراعة للفاكهة ، حيث تزرع ١٨,٠% من المساحة الكلية ، وتليها القليوبية بنسبة ١٢,٠% ، ثم الشرقية بنسبة ١١,٠% فهذه المحافظات الثلاث تضم ٤١% من مساحات الفاكهة في البلاد ، وتتخصص البحيرة في زراعة العنب في التربة الرملية عند النقاء الرواسب الدلتاوية بالأراضي الصحراوية ، أما القليوبية فتتخصص في زراعة الموالح بصفة رئيسية ، أما الشرقية فتجمع بين المساحات المزروعة بالمانجو والموالح والكروم ، وكذلك الحال في الإسماعيلية حيث تشتهر بزراعة أصناف متميزة من المانجو ، والإسكندرية بما تزرعه من عنب وجوافه وتين .

وبالرغم من احتكار ثلاث محافظات فقط لأكثر من ٤٠% من مساحات فاكهة الجمهورية ، إلا أن الفاكهة من المحاصيل واسعة الانتشار في الجمهورية ، بحيث تسهم فيها كل المحافظات تقريبا بنسب متفاوتة ، وحتى في الوجه القبلي تزرع الجيزة مساحة نسبتها ٦,٣% من المساحة الاجمالية للفاكهة في الجمهورية ، والفيوم ٥,٨% ، والمنيا وأسيوط بنسب متقاربة ، وهنا تختلط التخصصات فالعنب في الفيوم والرميان في أسيوط والبلخ في الجيزة .

توطن الفاكهة في محافظات مصر :

يمكن تقسيم المحافظات تبعاً لتوطن الفاكهة فيها إلى

- محافظات التوطن العالى جدا ، وتشمل القليوبية والإسكندرية ، والأولى ثلاثم ترتبها جيدة الصرف زراعة الموالح ، أما الثانية فتزرع فيها الفاكهة فى الأراضى المستصلحة حولها لسد احتياجات سكان المدينة .

- محافظات التوطن العالى ، وهى الإسماعيلية والمنوفية والقاهرة والجيزة وجميعها تعمل كظهير زراعى لإنتاج فاكهة العاصمة .

- محافظات متوسطة التوطن ، وهى محافظتا البحيرة فى الوجه البحرى والفيوم فى الوجه القبلى ، وهنا يظهر تأثير اتساع المساحة المزروعة فى كل منها على درجات توطن الفاكهة ، فعلى الرغم من اتساع المساحة المزروعة بهما إلا أن اتساع المساحة المزروعة بالمحاصيل الأخرى تقلل من درجة توطن الفاكهة فيهما ، وهما بصفة عامة تزرعان العنب كمحصول رئيسى .

- محافظات لا تتوطن فيها الفاكهة ، أى تقل درجات توطن الفاكهة فيها عن واحد صحيح وتضم بقية المحافظات ، وهى إما محافظات شمالى الدلتا ، حيث لا ثلاثم ظروف الصرف الزراعى فيها زراعة الفاكهة ، وفى بعض المحافظات الأخرى تسود محاصيل معينة تقليدية مثل الفول فى المنيا والقصب فى الجنوب ولا تقسح لزراعة الفاكهة مجالا .

#### متوسط إنتاجية الفدان من الفاكهة :

يمكن تقسيم محافظات مصر تبعا لمتوسط إنتاجية الفدان من الفاكهة إلى .

- محافظات يبلغ متوسط الإنتاجية فيها أكثر من ٦ طن للفدان الواحد ، وتأتى فى مقدمتها الفيوم ( ٨ طن ) ثم القليوبية ( ٧,٣ طن ) وقنا ( ٦,٩ طن ) والمنوفية ( ٦,٥ طن ) البحيرة وأسيوط ( ٦,٤ طن ) .

- محافظات يتراوح فيها الإنتاج ما بين ٥ - ٦ طن للفدان الواحد وتضم ثلاث محافظات فى الوجه البحرى وهى الغربية ودمياط والشرقية ثم القاهرة ، وثلاث محافظات أخرى فى الوجه القبلى هى بنى سويف والمنيا وسوهاج .

- محافظات يقل الإنتاج فيها عن ٥ طن للفدان الواحد وتشمل الإسكندرية وكفر الشيخ والدقهلية والإسماعيلية والسويس فى الوجه البحرى ، والجيزة وأسوان فى الوجه القبلى .

## محاصيل الفاكهة الرئيسية تبعا للمناخ الملائم لزراعتها :

فى العرض التالى دراسة تفصيلية لبعض محاصيل الفاكهة الهامة التى تزرع فى جمهورية مصر العربية مقسمة تبعا للمناخ الملائم لزراعتها :

### فاكهة المناخ المدارى :

#### ١ - نخيل البلح :

البلح مثل كثير من المحاصيل البستانية محصول مصر كلها بل أنه الفاكهة المفضلة لدى الشعب المصرى منذ زمن بعيد ، لذلك ينتشر النخيل فى جميع أنحاء مصر ، مثله فى ذلك مثل الكثير من أصناف الفاكهة والخضروات والمحاصيل الحقلية ، وتأتى خمس محافظات هى : أسوان و الشرقية وأسيوط و الفيوم و البحيرة فى مقدمة محافظات الجمهورية فى عدد أشجار النخيل المثمرة وغير المثمرة فى الجمهورية ، وتأتى أعلى إنتاجية للنخلة الواحدة فى محافظة البحيرة بمقدار ١٥٧ كيلو جرام للنخلة ، تليها محافظة الشرقية بمقدار ١٣٠ كيلو جرام ، ثم بنى سويف بمقدار ١٢٤ كيلو جرام ، فالقاهرة ١٢٠ كيلو جرام ، والجيزة ١٠٩ كيلو جرام .

و منذ أن شق النيل مجراه فى طفولته والنخيل من الأشجار التى تطرز صفته ، يرتوى بمائه ، ويحنو عليه بالظلال ، ملقيا بثماره فى المجرى قربانا أو إتاوة ، حيث يحملها التيار من الجنوب إلى الشمال ، فتتبت وتتمو بنورها حيثما قدر لها أن ترسو وأن تستقر ، وتتبعث نخلة رشيقة تكمل خط الامتداد حتى مصب النهر فى الشمال على شاطئ البحر .

ولقد أصبحت النخلة رمزا لوادى النيل ، حتى أن تناثرها فوق ربوع الوادى أوحى ( للمستتر ونستن نثرشل ) بفقرة طريفة ، أوردها فى كتابه ( حرب النهر ) ربط فيها بين النيل والنخلة بأوجه شبه أكيدة ، مدلا بها على الوحدة والترابط اللذين يقومان بينهما إذ قال :

إذا نظرنا إلى خريطة مجرى النيل ، أخذتنا الدهشة للشبه القائم بينه وبين شجرة النخيل ، فأرض الدلتا بخضرتها وخصوبتها تنتشر عند قمة الوادى كما ينتشر فى رشاقة جريد النخيل وسعفه ، وقد يلتوى الجذع قليلا إذ ينحني النيل انحناءة واسعة حين يجرى فى أرض السودان ، ولكن الشبه يعود كاملا جنوبى الخرطوم ، وتبدأ جذور الشجرة تتوغل عميقا فى السودان



( منطقة البحيرات ) وليس يسعنى أن أتخيل صورة أصدق من هذه الصورة لذلك الرباط الوثيق ، رباط التعاطف بين المحافظات الجنوبية والشمالية ، فالماء حياة الدلتا يهبط من السودان ، متدفقا في المجرى ، كما تسرى العصاة في ساق النخلة ، لتؤتى ثمارها رطبا جنيا .

هذا هو النيل . . . . . وهذه هي النخلة ، وهذه هي أوجه الشبه بينهما ، لهذا فليس غريبا أن تجد مناطق النخيل تمتد على طول المجرى ، وأن هذا الامتداد ليضع أيدينا على حقيقتين :

الأولى : أن تعدد أنواع التربة في هذا الامتداد الطويل ، لم يحل دون نمو النخيل في أى منها بحال جيد ، الأمر الذى لا يدع مجالا للتفكير فى أن النخيل يحتاج نوعا من التربة بعينه ، فهو ينمو فى التربة الرملية ، كما فى التربة الطينية أو الصفراء ، ولا فرق بين هذا وذاك ، إلا بمقدار الفارق بين خصوبة تربة وأخرى ، الأمر الذى يمكن تعويضه والتغلب عليه بالخدمة والسماذ الجيد .

الثانية : أن هذا الامتداد الطويل ، من الجنوب حيث درجة الحرارة المرتفعة ، إلى الشمال حيث الاعتدال الحرارى ، لم يغير من درجة نمو النخلة فى أى منها ، فقط جعل الفارق فى الصنف الناتج ، فخلق مجاميع ثلاثا ، تتميز كل منها بصفات لا تتوفر للآخرين ، وتسود فى منطقة ولا تنتج فى سواها ، فحيث تشتد درجة الحرارة نجد النوع الجاف مسيطرا ، وحيث تنخفض درجة الحرارة قليلا نجد السيطرة انتقلت لمجموعة الأصناف النصف الجافة ، وفى الشمال حيث الاعتدال تكثر الأصناف للرطبة وتسود .

إن العامل المحدد لنوع البلح المزروع هو المناخ دون سواه ، فالإنتاج الناجح والإتضاع الجيد لأى من أصناف البلح حتى الطرى منها غير القابل للتعبئة يحتاج متوسط درجة حرارة يرتفع عن  $26,6^{\circ}\text{C}$  ، ورغم أن نخيل البلح ينمو فى ظروف جوية مختلفة كثيرا إلا أنه لا يزهر إذا قلت درجة حرارة فصل الصيف عن  $18^{\circ}\text{C}$  \* ، وتدل جميع الشواهد على أن نخيل البلح يحتاج إلى صيف حار لأجل إنتاج البلح تجاريا .

---

\* ورغم أن نخيل البلح من الأشجار المحبة للحرارة المرتفعة ، إلا أنها فى نفس الوقت تتحمل الحرارة المنخفضة حتى (  $1^{\circ}\text{C}$  ) كما تتحمل الحرارة المرتفعة حتى أعلى من  $50^{\circ}\text{C}$  ، وتحتاج ثمار البلح إلى جو حار حتى تنضج وتجد صفاتها

هذا ويمكننا أن نلاحظ أن الرطوبة والحرارة من العوامل المحددة لنمو ونضج ثمار البلح ، فالنمو يكون على أشده في المناطق الحارة الرطبة ، بينما نضج الثمار لا يكون جيدا إلا في المناطق ذات الهواء الجاف .  
من هذا نرى أن تقسيم مناطق النخيل يجب أن يكون مؤسسا على سيادة النوع في المنطقة التي لا وجود في غيرها .  
ولهذا فسنجرب تقسيم النخيل في جمهورية مصر العربية تبعا لمناطق تواجده وهي :

- نخيل الدلتا ومحافظات القناة .
- نخيل وادي النيل ومنخفض الفيوم .
- نخيل الواحات .

### أ - نخيل الدلتا ومحافظات القناة ( أصناف رطبة ) :

يزرع في دلتا النيل ومحافظات القناة الأصناف الأصلية من نخيل البلح الرطب ذات الشهرة العالمية مثل الحياتي وبنيت عيشة والسمانى ومجهل وسيوى وأمهاث وجميعها تأكل طازجة أو يصنع منها العجوة والمرببات ،

---

، ويجب أن لا يقل متوسط درجة حرارة الفترة من ( فبراير - أكتوبر ) عن  $21,1^{\circ}\text{C}$  م لأصناف البلح للرطب المبكر ، بينما في الأصناف المتوسطة النضج يجب أن يكون متوسط درجة الحرارة  $23,9^{\circ}\text{C}$  م ، ودرجات الحرارة في الفترة من مايو إلى أكتوبر ( أى بعد التلقيح )  $26,7^{\circ}\text{C}$  م ، وفي الأصناف المتأخرة للنضج يجب أن يكون متوسط هذه الفترة  $29,4^{\circ}\text{C}$  م ،  $32,2^{\circ}\text{C}$  م بعد التلقيح ، وتبلغ الوحدات الحرارية المتراكمة التي تحتاج إليها ثمار نخيل البلح للنمو والنضج خلال الفترة بين ( فبراير - أكتوبر ) نحو  $1200^{\circ}\text{C}$  م في الأصناف مبكرة النضج الرطبة ،  $1500 - 2000^{\circ}\text{C}$  م في الأصناف نصف الجافة ،  $2000 - 2600^{\circ}\text{C}$  م في الأصناف المتأخرة الجافة ، وهذه القيم عبارة عن مجموع الزيادة اليومية في درجات الحرارة عن نهاية صغرى ثابتة يبدأ عندها النمو وهي  $18^{\circ}\text{C}$  م . ويضر سقوط الأمطار نخلة البلح أثناء نضج الثمار ، كذلك إرتفاع الرطوبة الجوية ، فبشكل عام تنمو الأشجار بصورة جيدة في الرطوبة المرتفعة ، لكن نضج الثمار يحتاج إلى جو شديد الجفاف ، وأفضل الثمار تتشكل في المناطق الحارة الجافة ، هذا والرطوبة الجوية المرتفعة تؤدي إلى إصابة الثمار بالأمراض الفطرية والبكتيرية التي تأتي عليها وتهلكها ، لذلك يمكن اعتبار هذين العاملين محددين لانتشار زراعة نخيل البلح تجاريا ( أنظر : ياسر السيد ، ١٩٩٨م : ص ٢٦٥ ) .

وأشهر مناطق الدلتا زراعة لها محافظات الشمال ، أما أفقر المحافظات فى النخيل أولا وفى الأصناف الأصلية ثانيا محافظتا الغربية والمنوفية ، إذ لا يوجد فيهما غير المجهل النامى من نواه ، وفى الدلتا ومحافظات القناة تزرع أيضا بعض أصناف من البلح نصف الجاف بأعداد قليلة ، خاصة فى محافظات الشرقية والإسماعيلية وبورسعيد مثل صنفى العامرى والعجلانى ، بتركيز للأول فى جهة الصالحية ، وباستثناء هذين الصنفين نجد أن هذا النطاق لا يضم فى ربوعه غير الأصناف الرطبة .

من ساحل البحر المتوسط شمالا نحو الجنوب حتى نهاية محافظة الجيزة بمصر الوسطى ( حيث يقل مجموع الوحدات الحرارية المتراكمة من ساحل الدلتا الشمالى حتى جنوب محافظة الجيزة عن ١٥٠٠ وحدة حرارية خلال موسم نمو نخيل البلح ) وعلى الرغم من ابتعاد الجيزة عن البحر المتوسط بحوالى ١٦٠ كم إلا أن المؤثرات البحرية اللطيفة تصل إليها عن طريق الرياح الشمالية والشمالية الغربية ، فتجعلها صالحة إلى حد ما لزراعة الأصناف الرطبة ، ورغم اختلاف معدلات درجات الحرارة السنوية فى الجيزة بدرجات قليلة عن دلتا النيل ، إلا أن هذه الزيادة تعطى حوالى ٥٠٠ وحدة حرارية أكثر من جهات جنوبى الدلتا ، كما تزيد عملية التبخر / نتح فى الجيزة عن شمالى الدلتا ، لذلك فإن رطوبة ثمار البلح الخضراء ، فى محافظة الجيزة ( فى الأصناف الطرية ونصف الجافة غير الناضجة والتي قد تصل فيها الرطوبة إلى حوالى ٥٠ % من وزنها ) كلما تقدمت فى العمر أدت عملية التبخر هذه إلى تقليل رطوبة الثمرة ، وقلة الرطوبة فى محافظة الجيزة تساعد على حفظ الثمار الطرية ونصف الجافة من الحموضة ، لذلك يمكن حفظ الثمار الناتجة من محافظة الجيزة لمدة طويلة ، أى يناسب مناخ محافظتا القاهرة والجيزة زراعة أصناف من البلح تصلح للحفظ بجودة عالية مثل السيوى ( إلا أن صنف السيوى فى الواحات يمتاز عن السيوى بالجيزة بأنه يجف على النخلة لملاءمة المناخ لذلك ) كما يناسب زراعة بلح الأمهات الذى يصنع منه العجوة .

### ب - نخيل وادى النيل ومنخفض الفيوم :

تمتد منطقة وادى النيل بمصر من الحدود مع السودان حتى الحدود الشمالية لمحافظة الجيزة تقريبا وهى ذات تاريخ مجيد فى تربية نخيل البلح



نصف الجاف والجاف ، وثمار البلح الجافة الممتازة لا تنتج منطقة في العالم مثيلا لها جودة وعلو قيمة .

وقد ظل محصول البلح للجاف في أقصى جنوبي وادي النيل بمصر مصدر رزق لسكانها ، بين صاحب نخيل وملقح وتاجر ، كلهم يدورون في فلك زراعة النخيل وتجارة بلحه ، يعتمدون عليه في حياتهم المعيشية واقتصادهم اعتمادا كليا ، إذ كان النخيل هو كل ما يمكن أن يملكوه في ذلك الشريط الضيق ، الذي يحف بمجرى النيل على الجانبين ، تطل عليه جبال صخرية عاتية لا تترحزح عن مكانها شبرا ، وكان أهل الوادي في تشبثهم بالنخلة ، عتادا يلاقون به تصارييف الأيام والزمان محقين ، ذلك لأن النخلة تعمر مئات السنين ، وتعطى دخلا كبيرا إذا ما قيس بدخل المساحة التي تشغلها لو أنها زرعت بأي محصول سواها .

وأهل مصر العليا لا يخطئون زراعة النخيل ، فهم يدعون الأم وأولادها يكونون أسرة ، قد يصل عدد أفرادها إلى سبع نخلات ، تقوم حول الأم في الجورة الواحدة ، وهم يسمون هذه المجموعة ( بورة ) ولهم في ذلك حكمتهم التي لا تجد ما يحضها بل تظفر دائما بما يؤيدها ، تلك الحكمة التي تقول أن تربية بنات النخلة حولها ، لا تجعل ( الجور ) تخلو ذات يوم من نخيل يقوم فيها ، بل تجعلها عامرة دائما ، فكلما سقطت نخلة بسبب الهرم ، أو بأي سبب آخر حل محلها أخواتها في الإنتاج ، إذ يزيد محصول كل منها بمقدار ما نقص ، وبهذا فلا يخلو مكانها ولا يفقد صاحبها شيئا من دخله الذي تعود أن يحصل عليه ، لأن تربية النخلة حتى تبلغ سن الإثمار الكامل تستغرق وقتا ، وتستنفذ جهدا ، وهم ليسوا على استعداد لتضييع الوقت أو بذل الجهود .

لهذا . . . . فليس غريبا أن نجد منطقة مصر العليا منذ القدم ، وهي تقوم بطريقة منظمة ، بإمداد محافظات أخرى بأقدار من البلح الجاف ، لا يعثر بها نقصان ، فالكل يعرفونه أجيالا تلو أجيال وخاصة في شهر رمضان وعيد الفطر المبارك .

ويمكن تقسيم وادي النيل ومنخفض الفيوم تبعاً لملاءمته لزراعة نخيل البلح نصف الجاف والجاف إلى :

- أ- نطاق الخصائص المناخية الملائمة لزراعة نخيل البلح نصف الجاف :  
يمتد هذا النطاق من شمال وادى النيل حتى الحدود الجنوبية لمحافظة أسيوط ، وتتراوح فيه الوحدات الحرارية بين  $1500^{\circ}$  م -  $1700^{\circ}$  م .
- منطقة الخصائص المناخية المحدودة لزراعة نخيل البلح نصف الجاف :  
تضم هذه المنطقة محافظة الجيزة حيث تقل فيها الوحدات الحرارية المتراكمة في الفترة بين ( فبراير - أكتوبر ) عن  $1500$  وحدة حرارية فوق النهاية الصغرى (  $18^{\circ}$  م ) ، كما ترتفع فيها معدلات الرطوبة الجوية .  
وتمثل نسبة أشجار نخيل البلح للرطب فيها حوالي  $13,9\%$  ، في حين نجد أن النسبة الباقية ومقدارها  $86,1\%$  للأصناف نصف الجافة ، وقد بلغ متوسط إنتاجية النخلة الواحدة في هذه المنطقة  $134,8$  كجم .
- منطقة الخصائص المناخية المتوسطة لزراعة نخيل البلح نصف الجاف :  
تمتد هذه المنطقة من الحدود الجنوبية لمحافظة الجيزة حتى الحدود الجنوبية لمحافظة المنيا تقريبا ، وتتراوح فيها الوحدات الحرارية المتراكمة بين  $1500^{\circ}$  م -  $1700^{\circ}$  م ، ويمكن زراعة أصناف البلح الرطبة الطرية في هذه المنطقة ، وفي هذه الحالة تكون كمية السكر المحول أعلى بكثير من البلح المزروع في الدلتا ، إلا أن متوسط إنتاجية للفدان سوف يقل عنها كثيرا ، وتمثل نسبة أشجار نخيل البلح للرطب في هذه المنطقة حوالي  $1,2\%$  ، في حين نجد أن نسبة الأصناف نصف الجافة هي  $71,3\%$  ، ونسبة أشجار نخيل البلح الجاف  $27,5\%$  ، وقد بلغ متوسط إنتاجية النخلة الواحدة في هذه المنطقة  $109,2$  كجم .
- المنطقة الأنسب مناخيا لزراعة نخيل البلح نصف الجاف : وتضم محافظة أسيوط فقط ، وتتراوح فيها الوحدات الحرارية المتراكمة بين  $1700^{\circ}$  م -  $2000^{\circ}$  م خلال موسم النمو ، وتتسم هذه المنطقة بفصل نمو طويل حار وشتاء معتدل الحرارة ، كذلك تتميز بانخفاض الرطوبة النسبية أثناء فترة نضج ثمار البلح ، لذلك فإنها تعتبر أنسب مناطق وادى النيل لزراعة أصناف البلح نصف الجاف ، ورغم أن ذلك فإنها تخلو تماما من نخيل البلح نصف الجاف ، حيث يسودها نخيل البلح للجاف ، ويرجع ذلك إلى قيمة أشجار نخيل البلح الجاف التجارية الكبيرة ، فلكونها جافة لا تحتاج إلى

مجهود كبير فى التعبئة والحفظ ، وقد بلغ متوسط إنتاجية النخلة الواحدة فى هذه المنطقة ٧٨,٧ كجم .

## [[ - نطاق الخصائص المناخية الملائمة لزراعة نخيل البلح الجاف :

يمتد هذا النطاق من شمال محافظة سوهاج حتى أقصى جنوبى وادى النيل بمصر ، وترتفع فيه الوحدات الحرارية عن ٢٠٠٠° م ، ويتميز بزيادة ظاهرة فى درجات الحرارة ، كذلك نقص حاد فى الرطوبة النسبية ، ولهذا يرجع الفضل فى الانتشار الواسع لأصناف البلح الجاف مثل البرتمودا والجنديلة والسكوتى ، حيث يساعد الجو الحار فيه على زيادة جودة ثمار هذه الأصناف .

## - منطقة الخصائص المناخية المتوسطة لزراعة نخيل البلح الجاف :

تضم هذه المنطقة محافظة سوهاج فقط ، وتتراوح فيها الوحدات الحرارية المتراكمة بين ٢٠٠° - ٢٥٠٠° م خلال موسم نمو ونضج ثمار نخيل البلح ، وقد بلغ متوسط إنتاجية النخلة الواحدة فى هذه المنطقة ٧٤,١ كجم .

## - المنطقة الأنسب مناخيا لزراعة خيل للبلح الجاف :

تشمل هذه المنطقة محافظتى قنا وأسوان ، ويرتفع فيها مجموع الوحدات الحرارية عن ٢٥٠٠° م ، ويتميز بالارتفاع الشديد فى درجات الحرارة ، والانخفاض الحاد فى الرطوبة الجوية ، وارتفاع مصاحب فى الوحدات الحرارية المتراكمة ، حتى أنها تقترب جدا من الوحدات الحرارية اللازمة لزراعة الصنف التجارى الممتاز بجلة نور المزروع فى جمهورية الجزائر .

وقد بلغ متوسط إنتاجية النخلة الواحدة فى هذه المنطقة ٦٠,٧ كجم ، ويرجع السبب فى قلة إنتاجية النخلة فى هذا النطاق إلى أن النخيل فيها غير معتنى به مطلقا ، بل غالبا ما يترك للطبيعة ، فلا يعتنى بريه وتسميده وكثيرا ما يترك لينمو فى مجاميع غير منظمة ، لذلك يقل المحصول الناتج منها ، وقد ينخفض أكثر فى بعض السنوات حتى يصل إلى ٥٧ كجم ، على حين أن الأشجار المعتنى بها قد يصل متوسط إنتاجها إلى ١٧٠ كجم .

## ج- نخيل الواحات :

الواحات الغربية ٠٠٠٠ هي منطقة نخيل البلح نصف الجاف الذى يعرف بالصعيدى ، كما يعرف بالسيوى ، بالرغم من أن ( واحة سيوة ) هى أخضر



واحة زرع فيها ، غير أنه إشتهر منتسبا إليها ، على أن الكثرة الغالبة فى الواحات جميعها للتخيل الذى ينتج البلح الرطب ، إذ تضم بين ربوعها من أشجاره ، بضعة أصناف التخيل الصعدي ، إلا أنها لا تعد من مناطق البلح الرطب ، ذلك لأن البلح النصف الجاف ، لا يوجد إلا فيها ، ولقد حدث أن نقلت بضعة آلاف من الفسائل عام ١٩٤٤ م إلى أقصى جنوبى مصر العليا تعويضا لما غرق من نخيلها بعد تغطية خزان أسوان الثانية ، إلا أن الصنف الناتج فقد صفاته ، فقد تصلبت الثمار وصارت أشد صلابة من الأصناف الجافة المحلية بأسوان ، علاوة على لزوجتها إذا ما ابتلت لكثرة ما تحتوية من عسل ، كما نقلت أعداد هائلة منه إلى محافظتى الجيزة والفيوم ، فكان مصيرها عكس مصير التى غرست فى مصر العليا ، إذ صارت طرية كالبلح الرطب ، وقشرتها التى لا تنفصل عن لحم الثمرة فى الواحات انفصلت فى الجيزة والفيوم ، ولونها الشفاف فى الواحات صار معتما فى مصر الوسطى .

#### أعداد نخيل البلح فى واحات الصحراء الغربية

الواحة	صعدي	فريحي	غزالي	سلطاني
الخارجة	١٧٩٩٠٠	لم يحصر	لا يوجد	لم يحصر
الداخلية	٢٢٢٧٠٠	لم يحصر	لا يوجد	لم يحصر
الغرافة	١٥٠٠	لم يحصر	لا يوجد	لم يحصر
البحرية	١١٢٨٠٠	٢٧٥	لا يوجد	١٦٠٠
سيوة	١٠٩٨٠١	٦٨٦٤	٣٩٤	لا يوجد

والبلح الصعدي ، مظهر ثروة الواحات ، ومركز إقتصادها ، وإن كانت جودته تختلف من واحة لأخرى ، غير أنه فيها جميعا أجود منه فى سواها ، أما الأصناف الرطبة فمجهولة الصنف ، نامية من النواه ، وإن كانت بينها أصناف جيدة إشتهرت بأسماء متعددة ( بتغير من منطقة لأخرى ) غير أنها ليست مهمة تجاريا .

إن فالبلح للصعدي هو الصنف الوحيد الذى يعول عليه فى إقتصاد الواحات ، أما بقية الأصناف الجافة كالغزالي ، والفريحي ، والتمر ، والسلطاني ، والكعبي ، وغرم غزالي ، وغرم صعدي ، وأوشك ، وأزواغ ، وطققت ، وأوشك إنجيل ، ومغزو ، وأبوتيدة ، وآمنزو ، والسنتراوى ، والقالق ، والأمهات ، وأحمر حجازي ، ومنثور لباني ، وبلت نور ، فهى أصناف - وإن تكن لها قيمتها - غير أنها إلى جانب الصعدي ثانوية الأثر ،

فضلا عن قلة أعدادها ، وفيما يلي عدد نخيل الأصناف الموجودة بالواحات ،  
عدا الغزاوي والمنثور :

ويختلف متوسط محصول النخلة ، بين واحة وأخرى ، ففي  
( سيوة \* ) تعطى النخلة الصعيدي ثلث قنطار من الثمار الجيدة ، أما النخلة  
الفريحي فتعطى نصف قنطار ، وكذلك للنخلة الغزالي ، أما في الواحات  
البحرية فإن النخلة الصعيدي تعطى ربع قنطار من البلح الجيد كمتوسط إنتاج  
، وليس ذلك لقصور في النخلة ، أو لضعف في التربة ، بل لأنهم يقطعون  
العراجين والبلح لا يزال يسرا ، أي أنهم لا يتركونه لكي يجف على  
أمه ، وذلك تعجلا منهم للحصاد ، حتى يمكنهم بيع محصولهم مبكرا ، لشدة  
ما يعانون من الفقر ، وما يثتقون تحت وطأته من عوز ، ولو ترك البلح لكي  
ينضج على أمه ، فسوف يكون محصول النخلة أكثر من ذلك حتما ، والدليل  
قائم في ( واحة الفرافرة ) إذ تعطى النخلة فيها مائة كيلوجرام تقريبا ، وذلك  
لأنهم يتركون البلح فوق النخلة حتى ينضج تماما ، مع العناية بالخدمة  
والتسميد ( عبد اللطيف واكد ، ١٩٦٤ م : ص ٢٨٣ ) .

---

\* في سيوة يتركون البلح لكي يجف على أمه ، ومع ذلك فمتوسط النخلة ثلث  
قنطار ، وهي طريقة غير ما ينهج للزراع في الواحات الأخرى ، فهم يربون  
الفسائل إلى جوار أمهاتها ، حيث تقوم إلى جوار الأم أربع أو خمس منها ، تثمر  
معها ، وهذه المجموعة التي تمثل في موضعها بقعة من النخيل ، تعطى كل منها  
ثلث قنطار كمتوسط إنتاج ، أما في الواحات الأخرى فيربون للنخلة قائمة  
منفردة ، فإذا فرضنا أن الجورة تقوم بها أربع نخلات حول الأم ، فيكون مجموع  
ما بها من نخيل هو خمس نخلات ، تعطى في مجموعها ٧٥ كيلو جراما ، أي  
تعطى قنطارين إلا قليلا ، وكان يجب أن تعطى النخلة المنفردة ، ثلثي هذا القدر  
على الأقل ، ولقد جربت تربية نخيل منفرد بواحة سيوة ، بمزرعة  
الذكرور ، فأعطت النخلة أكثر من قنطار من البلح ، وحكمة السيويين في إتباع  
هذا النهج في تربية بنات النخلة معها ، هي أن الأم إذا ما سقطت لسبب أو  
آخر ، حلت مكانها بناتها فلا تخلو الجورة ، ولا يفقد صاحبها شيئا من  
محصوله ، الذي تعود حصاده كل عام ، إذ سيتحول الغذاء الذي كانت تستفذه  
الأم إلى بناتها ، فيزيد في محصولها بالقدر الذي قد يسقط الأم - كما سبق القول  
( عبد اللطيف واكد ، ١٩٦٤ م : ص ٢٨٣ ) .

## ٢- المانجو:

تعد المانجو رابع محصول فاكهة رئيسي في مصر بعد الموالح والعنب والموز ، وتنتشر زراعة الأصناف للبذرية في الحدائق المصرية ، وقدرت المساحة الكلية المزروعة بالمانجو في الفترة بين عامي ١٩٩٤م - ٢٠٠٣م بنحو ٥٧ ألف فدان ، تنتج ١٨١ ألف طن بمتوسط إنتاجية بلغ ٣,٨٥ طن من ثمار المانجو .

**الظروف الملائمة لزراعة المانجو :** تلعب درجة الحرارة والرطوبة الجوية دورا مهما في تحديد مدى نجاح زراعة أشجار المانجو في مصر ، حيث تنمو شجرة المانجو بحالة جيدة في درجات الحرارة العالية إذا ما توفرت معها رطوبة جوية عالية ، لذلك فإن منطقة مصر السفلى تعتبر أنسب أجزاء الجمهورية لزراعة هذا المحصول ، ففي مصر السفلى تتوفر درجات الحرارة المرتفعة المقترنة برطوبة نسبية منخفضة ( أقل من ٦٠ % ) خلال فترة التلقيح والإزهار ، كما تتوفر درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة النسبية المرتفعة ( أي مناخ حار رطب ) خلال فترة الإثمار ، لذلك تكون الثمار الناتجة من شمالي مصر جيدة الخواص نظرا لنضجها بصورة مرضية ، والأشجار عالية الإنتاج ، أما في منطقة مصر العليا التي تتميز بجفاف مناخها خلال موسم النمو فإن نمو أشجار المانجو يبطئ إلى حد ما ، فضلا عن أن الأوراق تحترق احتراقا كبيرا أو قليلا حسب درجة الحرارة والجفاف ، والتي تزداد بالطبع بالاتجاه صوب الجنوب .

وتتأثر أشجار المانجو خاصة صغيرة السن كثيرا بانخفاض درجات الحرارة في دلتا النيل ومصر الوسطى عن الصفر المئوي ، لذلك يلجأ بعض المزارعين إلى حماية الأشجار الصغيرة أثناء فصل الشتاء بإفهامها بالحصير أو القش ، أو بزراعتها بين أشجار الموالح أو الموز المنتشرة في هذا النطاق ، ولعلاج أشجار المانجو المصابة بالصقيع تزال جميع الأفرع الجافة مع أجزاء من الأفرع الخضراء ، كما تزال النموات الطرفية ، أما الأشجار الكبيرة فتقطع على ارتفاع متر إلى مترين ونصف من سطح الأرض ، وبعد أن تخرج بعض الأفرع للخضراء على الجزع يختار منها عدة أفرع وتربي منها الشجرة ، ويجري للقطع عند ابتداء فصل النمو وتحرك العصارة ، وذلك لسهولة تمييز الأجزاء الجافة .



وقد وجد أن هناك بعض الأصناف لها القدرة على مقاومة البرد مثل زبدة ومبروكة وبايرى والمسك والتيمور ، وهى أصناف منتجة محليا ويمكن زراعتها فى منطقة مصر الوسطى التى يتكرر فيها الصقيع خلال فصل الشتاء ، أما الأصناف المستوردة من المناطق الإستوائية فهى أكثر حساسية للصقيع مثل الهندى بسنارة والجولك ، لذلك لا بد من تجنب زراعتها فى جهات مصر الوسطى التى .

وتتحرف فى مصر العليا للعناصر المناخية عن متطلبات نمو وإزهار وإثمار أشجار المانجو ، لذلك تتعرض الأشجار والثمار هنا لبعض المخاطر ، حيث تعمل درجات الحرارة المرتفعة فيه على تقليل أو فشل عملية الإزهار ، كما تتعرض الثمار الصغيرة للناجمة للسعة الشمس ، إضافة إلى تعرضها قبل تمام النضج للتساقط بسبب حدة الجفاف المناخى .

### التوزيع المكاني للمانجو فى مصر :

تتوزع المانجو بين الوجهين بنسبة الثلثين ، الثلث ، ٦٨,٢ % للدلتا و ٣١,٨ % للصعيد ، وتوجد أراضيها على هيئة شريط فى شرق الدلتا ، يمتد من القناة حتى القليوبية ، ومرتكزة على الشرقية ، حيث تزرع الشرقية نحو ( ٤٧,٢ % ) من جملة مساحة المانجو فى الجمهورية ، وذلك لأن زراعة المانجو تحتاج إلى تربة صفراء خصبة ناعمة ، تكملها الإسماعيلية كجناح أيمن بنحو ( ١٦,٢ % ) والقليوبية كجناح أيسر بنحو ( ٩,٣ % ) وبينما يستأثر شرق الدلتا بأكثر من نصف مساحة المانجو فى مصر على الأقل ، لا وزن لغرب الدلتا تقريبا ، حيث تسهم البحيرة بنحو ٧,٤ % فقط وتزرع بها فى بعض الأراضي الصفراء المعتنى بتسميدها جيدا ، على أن محافظة الجيزة هى ثانية محافظات المانجو بعد الشرقية نظرا لزراعتها فى التربة الخفيفة جيدة الصرف هناك ، بنحو الخمس ( ٢١,٥ % ) وهى بهذا تحتل معظم منحة الصعيد ، كما تعد فى الحقيقة امتدادا لشريط شرق الدلتا ( أى الإسماعيلية - الشرقية - القليوبية - الجيزة ) .

### ٣- الموز :

الموز من محاصيل الفاكهة المحبوبة المربحة ، ويعتبر محصول الفاكهة الرابع فى مصر بعد الواح والعنب والمانجو ، حيث تبلغ مساحة الموز ٣٨ ألف فدان ، ويرجع الانتشار الواسع للموز إلى كونه من الفاكهة القليلة سريعة

الإيراد ، أى التى يكون ربح رأس المال فيها سريعاً جداً ، وأهم أصناف الموز المزروعة فى مصر الهندى و المغربى وصباح الست ؛ الظروف الملائمة لزراعة الموز :

وتجود زراعة أشجار الموز فى الجهات ذات التربة الرسوبية الخصبة العميقة ، بخاصة فى مناطق الجزائر والسواحل التى يتوافر فيها الصرف الجيد ، وترتفع فيها رطوبة الجو ، فضلاً عن هبوب نسيم ليل من المياه القريبة يعمل على تجديد هواء المزرعة ، ويعتبر هذا الصرف الهوائى من العوامل المهمة التى تساعد النبات على النشاط ، وتتميز المنوقية عن كل المحافظات الأخرى فى هذا المضمار ، وتليها البحيرة والقليوبية ، وتمثل نسبة المساحة المزروعة بالموز فى هذه المحافظات أكثر من ٦٠٪ من مساحة أراضي الموز فى البلاد جميعها .

وقد نتج عن ارتفاع درجات الحرارة فى مصر خلال فصول الربيع والصيف والخريف واعتدالها فى الشتاء أنه ليس هناك ميغاد محاذ لإزهار الموز ، حيث يمكن للمزارع إذا أراد أن يحصل على محصول من الثمار طول السنة ، إلا أن كمية المحصول وكذلك نوعية الثمار تتوقف على الوقت الذى يظهر فيه العنقود الزهرى ، كما يتوقف على العوامل المناخية فى مصر ، خاصة درجات الحرارة والرطوبة النسبية أثناء فترة نضج الثمار ، فظهور العنقود الزهرى فى مصر خلال أشهر الشتاء الباردة يجعل الأزهار فى قمة الشجرة ، وتنمو أصابع الموز مشوهة غير منتظمة الشكل نتيجة برودة المناخ ، كما تتعرض الأزهار لحالات الصقيع فتضربها ضرراً بالغاً مما يقلل المحصول الناتج ، لذلك يزيل المزارع مثل هذه الأشجار عادة من مزرعته ، أما إزهار الربيع فيقل محصوله بسبب أن النبات الذى اكتمل نمو أوراقه قد مرت عليه شهور الشتاء البارد خصوصاً فى شمالى مصر فتتميت عدداً كبيراً من الأوراق ( التى تقوم بعملية تمثيل المواد الغذائية ) فيؤثر ذلك على كمية الحضور ، إضافة إلى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية خلال أشهر الربيع ، مما يؤثر تأثيراً سيئاً على جودة محصول الموز كما ونوعاً .

وتساعد الرطوبة الجوية العالية نسبياً فى دلتا النيل على سرعة نمو نباتات الموز وتزهينها فى الوقت المناسب ، وتتكون أوراق الموز بصورة

جيدة ويظهر العنقود الزهري محاطا بعدد كبير من الأوراق الكبيرة الصحيحة التي تقوم بعملياتها الفسيولوجية في التغذية على أكمل وجه .

وتتعرض أشجار الموز في مصر الوسطى في أحيان كثيرة لحذوث ظاهرة الصقيع ، مما يؤدي إلى جفاف أوراق الموز واحتراقها في بعض الأحيان ، وكذلك جفاف السوق الكاذبة وتقف الجذور عن الامتصاص ، وتتلون الثمار باللون الأسود إذا كانت موجودة ، ويعمل المزرع على التقليل من أضرار انخفاض درجات الحرارة والصقيع بالعناية بالتسميد بالأسمدة البلدية والسبلة ، أو الري الخفيف أثناء فصل الشتاء ، أو تغطية الأشجار بأوراق الموز الجافة أو الحصى .

وعموما فالأصناف طويلة الساق مثل المغربي والموز البلدي أكثر مقاومة للصقيع من الأصناف قصيرة الساق مثل الهندي ، لذلك يرى البعض أنه يفضل التوسع في زراعة الأصناف طويلة الساق في مصر الوسطى ( مثل المغربي وصباغ الست والبلدي والموز الأحمر ) .

وتتعرض الأشجار في مصر العليا إلى موجات حارة تؤدي إلى إحداث أضرار كبيرة بالأشجار خاصة إذا صاحب تلك انخفاض في الرطوبة الجوية ، حيث يؤدي ذلك إلى إنحاء الأوراق إلى أسفل لتقليل النتح ، وتعريض العنقود الزهري لأشعة الشمس ، كما ينتج عنها اختلال التوازن المائي للأشجار نتيجة لزيادة النتح عن معدلات الامتصاص ، وسقوط الأزهار والثمار ، كما تقتل حرارة التربة المرتفعة بعض الجذور السطحية الرفيعة أو على الأقل تجعل نموها محدودا جدا ، وللوقاية من موجات الحر هذه يستحسن الزراعة المتقاربة ، والري المتقارب ، وتغطية السوبات المعرضة لأشعة الشمس بأوراق الموز الجافة .

ورغم ذلك يلاحظ زيادة في مساحة الأراضي المزروعة بالموز في مصر العليا وارتفاع إنتاجيته على الرغم من انحراف المعدلات المناخية عن متطلبات الموز ، ويرجع ذلك إلى وجود تربة طميية عميقة جيدة الصرف على جانبي الوادي ، والتي تعتبر من أجود الأراضي لزراعة الموز ، كما تتوفر أراضي الجزائر والتي ينمو بها الموز بصورة جيدة ، إلى جانب خلو الأراضي من الآفات التي تصيب نباتات الموز في أراضي الدلتا ومصر الوسطى .



التوزيع المكاني للموز في مصر : للموز نطاقان أساسيان في الدلتا كل منهما يتركز على إحدى المدينتين : الإسكندرية والقاهرة ، الأصغر عرضي في الشمال يجمع البحيرة والغربية بمجموع قدره ٣٠ % في المتوسط ، والنطاق الثاني الأكبر دائري يجمع رأس الدلتا والصعيد مستقطبا حول مدينة القاهرة ، ويضم المنوفية والقليوبية والجيزة بمجموع قدره ٦٠ % ، أى أكثر من نصفها وضعف النطاق الشمالي ، ومنذ فترة بعيدة بقيت المنوفية والقليوبية والبحيرة هي ثلوث الموز في الجمهورية ، إلا أن وزنهم قد خف قليلا ، ثم حلت الدقهلية محل الجيزة ، وخلفت قنا الغربية ، والأخطر من ذلك حل محل التركيز الفائق للموز اتجاه نحو الانتشار والتوسع الجغرافي والإحصائي للمعتدل ، واتجه التقسيم بين الدلتا والصعيد إلى المعادلة العادية الشائعة في الفاكهة وهي الثلثين للدلتا و الثلث للوادي ، معنى هذا أن الموز زحف بعيدا نحو الجنوب ، فخف تركزه في الدلتا عموما ورأسها خصوصا ، فقد رأينا أن الموز المدارى الحار ، كما يتطلب الحرارة المرتفعة ، يتطلب الرطوبة العالية والرياح المعتدلة ، وكما يتطلب للتربة السوداء الثقيلة العميقة الخصبة يتطلب الصرف الجيد ، من هنا كان قلب الدلتا بتربيته الطينية الثقيلة العميقة بصفة عامة ، ونطاقات أراضي الجزائر والسواحل منها بصفة خاصة ، وهي المعرضة أيضا لنسيم النهر مباشرة ، هي البيئة الطبيعية للموز .

وهذا بالدقة ما يفسر بروز المنوفية والقليوبية والجيزة والبحيرة ، كما يفسر المتناقضة الظاهرية من تركيز هذا المحصول الاستوائى في الدلتا دون الصعيد الذى يبدو بحرارته صوية طبيعية جاهزة لاستقباله ، ومن هذه الزاوية قلل هجرة الموز مؤخرا إلى أعماق الصعيد الحارة في قنا وأسيوط هجرة منطقية ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٨١ ) .

---

• مما يذكر أن الموز كان يزرع في جزيرة الوراق والأراضي الخصبة في المنوفية والغربية ، إلا أنه أصيب بأمراض كثيرة منها عفن الجذور وإنتهت زراعته في هذه المناطق ، ويزرع حاليا في المناطق المستصلحة في النوبارية والصالحية والفيوم .

## فاكهة المناخ المعتدل الدافئ :

تتسع المساحة المزروعة بفاكهة المناخ المعتدل الدافئ، حيث بلغت عام ١٩٨٦م نحو ٤٥٥ ألف فدان تمثل نسبة ٧٦,٧ % من مساحة الفاكهة في مصر ، وهذا أمر طبيعي في ظل المناخ السائد نوعا ، فهذه المجموعة تضم الموالح ، والعنب ، والتين ، والزيتون ، والرمان ، والمشمش ، والخوخ ، والبقوق ، والتين الشوكي ، والجوافة ولكنها تتفاوت في المساحة كثيرا ، وجميعها صغيرة المساحة باستثناء الموالح والعنب .

### مساحة محاصيل فاكهة المناخ المعتدل الدافئ في مصر عام ١٩٨٦ ( ألف فدان )

الفاكهة	فدانا	الفاكهة	فدانا
البرتقال	١٩٧	الرمان	٤,٥
اليوسفي	٢٨,٢	المشمش	٦,٧
الليمون	٣٦,٧	الخوخ	٩,٨
أخرى	١,١	البرقوق	٧,٩
العنب	١٠٨	التين الشوكي	١,٨
التين	٢٠	الجوافة	٣٣

وبحكم الظروف المناخية للجمهورية ، نجدها محاصيل عميمة تصلح لكل أجزاء مصر ، حيث يزداد معامل انتشارها ويقل معامل تركزها ، لذلك نجدها المجموعة الوحيدة مقارنة بالمجموعتين المدارية والمعتدلة الباردة التي لا تتحاز كلية إلى دلتا النيل أو الوادي ، وإنما تضم أنواعا تتوزع بعدالة نسبية بين الوجهين القبلي والبحري ، ففي الوقت الذي يتركز فيه التفاح والكمثرى ( محاصيل المناطق المعتدلة الباردة ) في دلتا النيل إلى أقصى حد ، نجد أن نخيل البلح ( من محاصيل المناطق المدارية ) يبلغ قمة تركزه في محافظات الصعيد خاصة في محافظات مصر العليا ، وفيما بينهما تأتي الموالح والعنب والزيتون والتين الشوكي ( من فاكهة المناطق المعتدلة الدافئة ) لتكون أقرب إلى التصنيف بين الوجهين البحري والقبلي .

### ١- الموالح :

كانت مساحة البرتقال فيما مضى تستأثر بأكثر من نصف مساحة الموالح ، ففي عام ١٩٧٥ م بلغت جملة مساحة الفاكهة بأنواعها المختلفة ( ٢٨٥ ) ألف فدان منها ( ١٦٢ ) ألف فدان للموالح والبرتقال وحده ( ١٣٦ )

ألف فدان بنسبة ٤٧,٦% ، وفى عام ١٩٨٢ م زرعت مصر برتقالا فى مساحة نحو ( ١٦٨ ) ألف فدان ، أو ما يعادل ( ٤٥% ) تقريبا من مساحة الفاكهة فى مصر ، وقد تراجعت نسبة البرتقال بالتدريج إلى حوالى ٢٩% من مساحة الفاكهة فى عام ١٩٩٥ م واستمرت على ذلك .

**الظروف البيئية الملائمة لزراعة الموالح ومدى توافرها فى مصر :**

تعتبر درجات الحرارة \* أهم العوامل الجوية التى تحدد إمكانية انتشار زراعة الموالح فى مصر ، وعموما لا تصل درجات الحرارة فى مصر إلى الدرجة القصوى التى تتضرر عندها أشجار الموالح ، على الرغم من أنه قد تتسبب موجات البرد التى تتعرض لها مصر فى بعض الأحيان خاصة مصر الوسطى فى إحداث أضرار بئس بأشجار البرتقال ، مما يقلل من متوسط إنتاجية الفدان من ثمار المالح فى بعض السنوات .

\* يبدأ إزهار أشجار الموالح فى مصر خلال فصل الربيع وبالتحديد خلال شهر مارس ، عندما ترتفع معدلات درجات الحرارة الصغرى عن ١٢,٨° م ، وتتطلب الموالح درجات حرارة لا يقل معدلها عن ١٨° م لفترة = ليلة من الزمن ( ٢٧٥ يوما ) بمعدلات درجات حرارة : متلى يتراوح بين ( ٢٠ - ٢٥° م ) وتبلغ درجة الحرارة القصوى التى يمكن لأشجارها الموالح تحملها ٥١,١١° م . ويحدد مجموع درجات الحرارة الفعالة فى مصر درجة صلاحية مناطقها المختلفة لإنتاج الأصناف المختلفة من الموالح ، وقد وجد أن المناطق ذات المعامل الحرارى السنوى ( ١٥٠٠ - ٣٣٥٠ م ) فوق عتبة نمو الموالح وهى ١٢,٨° م ، خلال موسم النمو ( مارس - نوفمبر ) تصلح لزراعة جميع أصناف الموالح ، وأن صنف البرتقال الفالنشيا - على سبيل المثال - يحتاج إلى وحدات حرارية تتراوح بين ( ١٥٠٩ - ١٧٤٣ م ) وتكون ثمار البرتقال بكرة ذات جودة عالية فى المناطق ذات المعامل الحرارى الذى يتراوح بين ( ١٧٥٠ - ١٩٧٠ م ) وهو معامل حرارى متوسط الإرتفاع ، أما المناطق ذات المعامل الحرارى الأكثر من ١٩٧٠ م والأقل من ٣٣٥٠ م والتى تكافئ فيها ثمار الموالح ممتازة وتتضج مبكرة نجد أن تساقط الثمار فيها يكون شديدا ، أما المناطق التى يصل مجموع وحداتها الحرارية الفعالة إلى ٣٣٥٠ م فأكثر يكون فيها البرتقال بكرة غير ناضج نظرا لتساقط الكثير من الثمار من شدة الحرارة والجفاف .

وتحتاج الموالح بصفة عامة إلى معدل سنوى للرطوبة النسبية أعلى . ٣٧% ، ويبلغ أنسب معدل سنوى للرطوبة = روية لزراعة البرند بكرة ( ٥١% ) كما يبلغ المعدل السنوى للرطوبة النسبية المناسب لزراعة البرتقال الفالنشيا ( ٦٣% ) .



ونظرا لارتفاع معدلات درجات الحرارة والوحدات الحرارية المتراكمة وانخفاض الرطوبة النسبية بالاتجاه من شمالي الدلتا نحو جنوبي الوادي بمصر ، تقل المساحة المزروعة بالبرتقال بكرة والفاينشيا والسكري ، كما يقل متوسط إنتاجية الفدان وإنتاج محافظات مصر من هذه الأصناف بالاتجاه نحو الجنوب ، أما البرتقال البلدي فنظرا لتحمله لدرجات الحرارة المرتفعة التي تحدث في وادي النيل كذلك الوحدات الحرارية العالية والرطوبة النسبية المنخفضة ، لذلك نجد أن ١,٧ % فقط من الأسباب التي تؤدي إلى انخفاض متوسط إنتاجية الفدان من البرتقال البلدي بالاتجاه نحو الجنوب . الوادي يمكن إرجاعها إلى ارتفاع درجات الحرارة والوحدات الحرارية المتراكمة وانخفاض الرطوبة الجوية النسبية .

إلى جانب تحديد درجات الحرارة والرطوبة الجوية لمساحة وإنتاجية وإنتاج مصر من أصناف البرتقال تحدد أيضا نوعية وصفة البرتقال المزروع ، فقد أظهرت بعض الدراسات أن القشرة في جميع أصناف البرتقال بل أنواع الموالح تزداد سمكا بزيادة درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية ، وبذلك يمكن توقع أن يزداد سمك القشرة في جميع أصناف البرتقال بل الموالح كجملة بالاتجاه نحو جنوب الوادي ، فقد ظهر على سبيل المثال أن سمك قشرة البرتقال بكرة صنف واشنجطن المزروع في الفيوم ذات المناخ الحار الجاف أسمك من تلك المزروعة في جنوب الدلتا ، كما أظهرت أن للظروف المناخية أثرها أيضا على مدى إتخاذ ثمار الموالح اللون المميز لها ، فقد كان التغير في اللون من الأخضر إلى البرتقالي أسرع في الفيوم عن جنوبي الدلتا ، كما ظهر اللون البرتقالي لثمار البرتقال بكرة بالفيوم أكثر تبكيرا بأسبوع إلى إسبوعين عنه في ثمار جنوبي دلتا النيل .

وينصح بزراعة البرتقال بكرة والفاينشيا والسكري في المحافظات الشمالية من الجمهورية مع تجنب زراعتها في وادي النيل ، خاصة في محافظات الجنوبية ذات الجو شديد الحرارة والجفاف ، ويمكن تطبيق هذه القاعدة بدون أي تحفظ على بعض أنواع الموالح مثل الليمون الأضاليا ، والبنزهير ، والنارنج ، أما البرتقال البلدي فيمكن التوسع في زراعته في وادي النيل ، حيث لم يتأكد أي تأثير ضار لدرجات الحرارة والوحدات الحرارية المتراكمة المرتفعة والرطوبة المنخفضة على إنتاجه في الوادي .

كما يمكن التوسع في زراعة الجريب فروت خاصة في مصر العليا نظرا لتحمله لدرجات الحرارة العالية والرطوبة الجوية المنخفضة ، وأنسب الأصناف التي يمكن زراعتها في هذه المنطقة هي فوستر ، ومارش ، وطومسون ، حيث لم يظهر أى تأثير للتعرض لضوء الشمس القوية في مصر في حجم وقطر الثمار ونسبة العصير المتكون ، أما صنف دانكن فيجب تجنب زراعته في الوادي ، إذ تعمل شدة الضوء وقت نمو الثمار على خفض قطر الثمار ونسبة العصير المتكون .

وإلى جانب زيادة الرطوبة الجوية المرتفعة في دلتا النيل من إنتاج وإنتاجية أصناف الموالح تزيد أيضا من جودتها ، فقد أوضحت الدراسات أن السرة في البرتقال أبو سرة المزروع في دلتا النيل تكون صغيرة وغائبة داخل الثمرة وذات قمة مقعلة تقريبا ، كما لوحظ أن البرتقال بسرة والفالنشيا ( وربما كل أصناف البرتقال ) تميل الاستدارة في الشكل إذا ما زرعت في الدلتا حيث الرطوبة المرتفعة .

كم أوضحت أنه نظرا لانحراف قيم العناصر المناخية نسبيا في صعيد مصر عن متطلبات أشجار الموالح ، فقد كانت قشرة الثمار أسمك من تلك المزروعة بالدلتا ، كما كانت السرة في البرتقال أبو سرة خشنة وبارزة وذات شكل مشوه ، و الثمار المتكونة تكون متطاولة .

التوزيع المكاني للموالح في مصر : تبدي الموالح الكبرى الثلاثة البرتقال واليوسفي والليمون توزيعا جغرافيا مترابطا إما موحدا أو متقاربا إلى حد بعيد ، وبصفة عامة نجد أن التقسيم بين الوجهين البحري والقبلي يتجه من الاختلال الشديد إلى التعادل النسبي من البرتقال إلى اليوسفي إلى الليمون ، إلا أنها جميعا تتركز بنسب مختلفة في البحيرة والقلوبية والشرقية والمنوفية والجيزة والفيوم ، كما لا تختلف كثيرا خريطة الموالح الصغرى وهي الليمون الجلو والأضاليا والجريب فروت والنانج ، وهي تتركز أساسا في محافظة القليوبية .

البرتقال : نظرا لإتساع المساحة المزروعة بالبرتقال في الوجهين البحري والقبلي لذلك فإن توزيع مساحات هذا المحصول تكاد تعكس توزيع مساحات الفاكهة بشكل عام ، فالمحافظات الأربع الأولى في الفاكهة هي نفسها الأولى في مساحة البرتقال مع بعض الاختلافات البسيطة ، والملاحظ اتجاه مساحات

البرتقال نحو التركيز في دلتا النيل بوجه خاص ، فنصيبها يقرب من ٨٥% من جملة البرتقال الجمهورية ، ويوجد بدلتا النيل محافظات تحتل المراكز الخمس الأولى من حيث المساحة المزروعة برتقال ، حيث تحتل البحيرة المركز الأول ( ٢١,٠% ) وتأتى في المركز الثانى للقليوبية ( ١٨,٠% ) ، ثم الشرقية ( ١٨,٠% ) ، فالمنوفية ( ١٢,٠% ) ، ثم الغربية بنسبة ( ٦,٠% ) .

أما بالنسبة لإنتاجية الفدان من البرتقال فنجد أن متوسط الإنتاجية على مستوى الجمهورية من البرتقال يصل إلى ٦,٥ طنا للفدان ، ولم يتحقق هذا المتوسط إلا في دلتا النيل فقط حيث بلغ ( ٦,٨ طنا ) ، الأمر الذى يشير إلى أن وجود المساحة الواسعة للبرتقال في دلتا النيل يرجع فعلا إلى الإنتاجية العالية للفدان منه بأنواعه المختلفة .

كما لم يتحقق المتوسط العام للإنتاجية إلا في ست من محافظات الجمهورية كلها ، وجميعها من محافظات دلتا النيل ، ووصلت أعلى إنتاجية للفدان في محافظة الإسكندرية ( ١٠,٩ طنا ) وجاءت بعدها محافظة القاهرة في المركز الثانى ( ٨ طن ) ثم البحيرة ، والقليوبية ، فالمنوفية ، ثم الغربية في المركز السادس ، أما المحافظات الأخرى فلم يصل متوسط إنتاجية الفدان فيها إلى المتوسط العام للجمهورية .

ومن مقارنات المحافظات ذات المساحة الكبيرة من البرتقال بالمحافظات ذات الإنتاجية العالية نلاحظ أن هناك تقاربا ملموسا في التوزيع ، فالمراكز الأولى والثانى والرابع والخامس والسادس من حيث المساحة هي المركز الثالث والرابع والخامس والسادس من حيث إنتاجية الفدان .

ولا يشذ عن هذا التقارب الملموس إلا محافظة الشرقية التى تحتل المرتبة الثالثة مساحة والحادية عشرة من حيث إنتاجية الفدان ، ومحافظة الإسكندرية التى تحتل المرتبة الخامسة عشر مساحة والمركز الأول في إنتاجية الفدان ، ومحافظة القاهرة التى تحتل المركز الثامن عشر مساحة والثانى من حيث إنتاجية الفدان من البرتقال .

اليوسفى : مع بداية الثمانينات من القرن الماضى كان الليمون المالح يلى البرتقال في المساحة ، ويترجع اليوسفى إلى المرتبة الثالثة ، أما في عام



٢٠٠٢م إحتل اليوسفى المرتبة الثانية فى مساحة الموالح لكن بفارق كبير بينه وبين البرتقال فلا تكاد مساحته تصل إلى ثلث مساحة البرتقال ، كما أن مساحة الليمون المالح لا تصل إلى نصف مساحة اليوسفى .

وعلى خلاف البرتقال تحتل محافظة القليوبية لا البحيرة الصدارة هنا بنحو خمس المساحة ، ولكن لما كانت مساحة البرتقال أضعاف مساحة اليوسفى لذلك تبقى محافظة البحيرة قطب الموالح الأكبر فى مصر .

وتشير الاحصائيات الزراعية إلى أن متوسط إنتاجية الفدان من اليوسفى يتراوح بين ( ٥ ، ٨ ) طنا ، وهو متوسط تظهره المصادر على مدى النصف الثانى من القرن العشرين ، ومتوسط إنتاجية الفدان من اليوسفى فى الوجه البحرى يقترب من ( ٧ أطنان ) هو السبب فى وجود أكبر مساحات اليوسفى فى الوجه البحرى حيث تصل إلى ( ٩٠% ) من جملة مساحته فى مصر .

**الليمون :** يزداد التقسيم بين الوجه البحرى والوجه القبلى اعتدالا حتى يبلغ حد التعادل مع الليمون ، فهما يتقاسمان مساحته بالتصنيف : ٤٩,٧% للدلتا ، ٥٠,٣% للصعيد ، وليس معنى هذا أن الليمون أشد تجانسا فى توزيعه العام ، بل هو أشد الموالح تنافرا وتركيزا فى الواقع ، فهو يستقطب فى نواتين الأولى هى الفيوم ( ٣٢,٧% ) فالفيوم مزرعة الليمون لا برتقال ولا يوسفى ، والثانية هى الشرقية ( ٢٨,١% ) بعدهما تأتى البحيرة فى المركز الثالث بنسبة ضعيفة للغاية ( ٦,٥% ) وثلاثتها تستأثر معا بثلاثى ليمون مصر ٦٧,٣% ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٦٨ ) .

## ٢- العنب :

يأتى العنب فى المرتبة الثانية بعد الموالح من حيث المساحة المزروعة ، إذ بلغت مساحته نحو ثلاثة آلاف فدان عام ٢٠٠٢م بنسبة تبلغ ١٣,٧% من مجموع مساحة أراضى الفاكهة ، وأهم أصناف العنب المزروع فى مصر هى الفيومى الأبيض ويستهلك محليا ، والنباتى الأبيض ويستعمل للمائدة وصناعة الزبيب ، والغريبي ويستعمل للمائدة ، وكلها تنجح فى المناطق الحارة .

والعنب يزرع فى الوجهين بنسبة (٧٦,٣ %) للدلتا ، (٢٣,٧ %) للصعيد ، وله نواتين سائدتين ، واحدة فى كل وجه ، الأولى والكبرى هى محافظة البحيرة إذ تبلغ مساحة العنب بها نحو ٣٥,٦ ألف فدان بنسبة ٢٦,٠٠ % من جملته ، ، أما النواه الثانية فتقع فى وسط الصعيد وهى محافظة المنيا وتضم حوالى ١٦ ألف فدان بنسبة ١١,٧ % ، ثم تأتى بعدهما محافظة الدقهلية ١٢ ألف فدان بنسبة ٨,٨ % ، وقد تضاعفت مساحة العنب نحو أربعة أمثال ما كانت عليه منذ ٣٥ عاما ، إذ كانت مساحته حوالى ٣٤ ألف فدان عام ١٩٧١م وكانت الإسكندرية فى مقدمة المحافظات من حيث المساحة حيث بلغت ٨ آلاف فدان فى ذلك الوقت ولم تكن مساحته تزيد عن ستة آلاف فدان فى محافظة المنيا .

#### الظروف البيئية الملائمة لزراعة العنب :

نظرا لأن احتياجات أشجار العنب من البرودة لإنهاء طور راحتها منخفضة ، حيث يمكن أن تنمو وتزدهر عابيا إذا كان معدل درجة الحرارة فى الشتاء بين ١٠ - ١٢°م\* ، لذلك يمكن للعنب أن ينمو بنجاح فى مصر ذى الشتاء الدافئ ، كما أن الأصناف المزروعة من العنب فى مصر تتبع أصناف العنب الأوربى أو هجين الأوربى بالأمريكى ، وهذه الأصناف لا تحتاج إلى برودة كثيرة لإنهاء طور راحتها .

وتنتج دلتا النيل ومصر الوسطى عنب المائدة للاستهلاك الطازج ، وأهم الأصناف التى تزرع على نطاق واسع صنف العنب الفيومى ، كما يزرع بعض أصناف عنب الزبيب مثل العنب النباتى الأبيض وهو من الأصناف مبكرة النضج .

---

\* تعتبر أى منطقة صالحة لزراعة العنب إذا كان مجموع الوحدات الحرارية فوق صفر النمو ( ٥٠°ف ) هو ٣٠٠٠ - ٥٠٠٠°ف فى السنة ، وإذا كان مجموع درجات الحرارة فوق عتبة النمو أقل من ٣٠٠٠°ف فإن العنب المزروع لا ينضج عادة ، وإذا تراوح بين ٣٠٠٠ ، ٥٠٠٠°ف فالعنب ينضج جيدا ، وإذا زاد عن ٥٠٠٠°ف فإن صفة وكمية المحصول للكثير من الأصناف تتأثر جدا ، هذا ويحتاج العنب إلى رطوبة نسبية متوسطة لكى تنضج وتجد ثماره ، والصيف شديد الرطوبة يمكن أن يساعد على انتشار الأمراض الفطرية التى يصعب مقاومتها .

وتجدر الإشارة إلى أن دلتا النيل ومصر الوسطى أقرب أجزاء مصر من حيث الوحدات الحرارية المتراكمة للمنطقة الحارة بالولايات المتحدة الأمريكية والتي يزرع فيها أفضل أنواع عنب المائدة ، وتوجد فيها ثمار عنب الزبيب ، إلا أن متوسط إنتاجية الفدان من هذه الثمار منخفض .

وبناء على درجات الحرارة والوحدات الحرارية المتراكمة في مصر وجد أنه عند زراعة عنب النبيذ الجاف في مصر العليا فإنه علاوة على قلة متوسط إنتاجية الفدان سوف يكون سيء المذاق ، كما تصبح مكونات الطعم والنكهة قليلة للتوازن ، على العكس من ذلك تماماً نجد أن الحرارة والوحدات الحرارية المتراكمة المرتفعة تجعل مصر العليا مناسبة جداً لزراعة أصناف النبيذ الحلو مثل المسكات الأسود ( حيث يعمل ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة الجوية في مصر العليا على زيادة نسبة السكر في الثمار ، الذي يصنع منها النبيذ الحلو ، في حين يقلل من حموضة ثمار العنب التي يصنع منها النبيذ الجاف ، ويزيد من نسبة السكر فيها مما يقلل من جودة النبيذ الجاف الناتج ) أما بالنسبة لأصناف عنب المائدة فإنها تنتج في مصر العليا بجودة متوسطة نوعاً وإن ارتفع متوسط إنتاجية الفدان منها ، وأهم أنواع العنب في مصر العليا هو الغربي والفيومى والنباتى الأبيض .

التوزيع المكاني للعنب في مصر : تعد محافظات المنيا والإسكندرية والبحيرة وهى النواح التاريخية والجغرافية الأصلية بحكم المناخ الإقليمي السائد والتربة الجيرية والطفلية الخفيفة ، والجاليات الأوربية خاصة اليونانية الكبيرة فى الإسكندرية ، وتأتى فى المركز الرابع محافظة الفيوم بنسبة ( ٧,٧ % ) رغم الشهرة التاريخية لها ، وبنسبة تزيد قليلاً عن محافظة المنوفية ( ٧,٠ % ) وهذه المحافظات تفسر أربعة أخماس مساحة العنب المصرى تقريباً ، وعند هذا الحد نلاحظ أنه كلما نتواضع مكانة محافظة الفيوم فى الصعيد وتسود المنيا يطغى وزن غرب الدلتا فى الوجه البحرى ، بينما تخف موازين شرق الدلتا إلى أقصى حد ، حيث لا أهمية لمحافظة القليوبية والشرقية ومنطقة القناة ، بينما تأتى الدقهلية فى المركز السادس بنسبة مساحة تبلغ ( ٥ % ) فقط .

ويبلغ متوسط إنتاج الفدان فى الجمهورية حوالى ٥,٦ طن ، وتعتبر حدائق العنب فى محافظة سوهاج أعلى إنتاجية للفدان إذ تصل إلى ٨,٢ طن



للفدان ، يليها الفيوم ، وأسيوط ٧,٥ طن ، يليها بنى سويف ٦,٨ طن ، ويقل عن ٥ طن للفدان فى كل من البحيرة والغربية والدقهلية ، ويرجع ذلك إلى ملائمة التربة والأحوال المناخية فى مناطق زراعته الكثيفة لزراعته بالإضافة إلى قيام شركات متخصصة فى زراعته مثل شركة منتجات الكروم والتقطير المصرية ، ورغم انخفاض إنتاجية الفدان فى البحيرة إلا أن توطن زراعة العنب بها يرجع إلى الأهمية التاريخية لزراعة العنب وصنع النبيذ فى هذه المنطقة فى العصر اليونانى والرومانى ، بالإضافة إلى قربها النسبى من مدينة الإسكندرية التى يتم عن طريق مينائها التصدير للخارج ، كذلك توفير العمالة اللازمة للعمليات الزراعية والصناعية .

### ٣- الرمان :

يزرع فى مصر العديد من أصناف الرمان مثل صنف النباتى ، والعربى ، والمليسى ، والمنفلوطى ، والحجازى ، وناب الجمل ، والطائفى ، والبلدى ، والأسود ، ويبدأ ظهور الرمان فى أسواق مصر فى الأصناف المبكرة النضج مثل العربى والنباتى فى أواخر يولية ، ويستمر الموسم إلى أكتوبر فى الأصناف المتأخرة النضج مثل الطائفى ، أما الأصناف متوسطة النضج مثل المنفلوطى أو الأسيوطى أو السلطانى فتتضح ثمارها فى النصف الأول من شهر أغسطس ، ولكن بصفة عامة يمكن اعتبار الفترة بين ( أبريل - أكتوبر ) موسم إزهار ونضج أشجار الرمان فى مصر .

الظروف البيئية الملائمة لزراعة الرمان : تجود شجرة الرمان وتزدهر فى المناطق المدارية ، كذلك فى المناطق التى تتصف بمناخ قارى صيفا ( حرارة عالية ورطوبة نسبية منخفضة جدا ) مثل مصر ، كما تستطيع شجرة الرمان أن تنمو فى المناطق المعتدلة نوعا وأيضا المناطق الساحلية مثل شمالى مصر ، وهى تشبه فى ذلك النخيل إلى حد كبير ، إلا أن ارتفاع الرطوبة الجوية فى المناطق الساحلية من مصر تجعل الثمار تتضح متأخر ، ولا تأخذ اللون المناسب الخاص بالصنف ، كما أنها تكون أقل جودة من مثيلاتها الناتجة من أشجار نامية فى المناطق الداخلية الجافة مثل جنوبى مصر .

نظرا لانحراف العناصر المناخية فى دلتا النيل عن متطلبات أشجار الرمان ، لذلك تقل المساحة المزروعة به فيها ، كما يقل الإنتاج كمية وصفة

، فلا تتخذ الثمار اللون المميز لها ، كما يقل تركيز السكر ، وتتعرض الثمار للأمراض التي تؤدي في كثير من الأحيان إلى تساقطها قبل اكتمال نضجها .  
وتناسب الظروف المناخية في مصر الوسطى نوعا ما زراعة أشجار الرمان ومن أهم أصناف الرمان التي تزرع فيها صنف النباتي والعربي والذان ينضجان مبكرا في أواخر شهر يولية ، كما يزرع هنا المليسي ، إضافة إلى المنفلوطي الذي يزرع هنا أيضا ولكن في مساحات صغيرة .  
ويكثر في مصر العليا زراعة أصناف الرمان المنفلوطي أو الأسبوطي أو السلطاني الشهير خاصة في محافظة أسيوط ، كما يزرع هنا صنف الطائفي والذي تقتصر زراعته في مصر على محافظتي سوهاج وقنا ، مع أن هذا الصنف غير جذاب إلا أنه فاخر وجدير بالاكثار في جنوبي مصر ، وفي محافظة سوهاج تترك ثمار صنف الطائفي على الأشجار بعد نضجها حتى شهر ديسمبر ، لذلك تكون عرضة للإصابة بالتفلق ( التشقق ) وبعض الآفات الضارة وخاصة القتران .

#### التوزيع المكاني للرمان في مصر :

يبدو أن الرمان وسائر محاصيل الفاكهة الأخرى طرفا نقيض ، فالرمان صعيدي صرف بالدرجة الأولى والأخيرة ، حيث تمثل جملة المساحة المزروعة به في محافظات الصعيد وحدها نحو ٩٧,٢ % من جملة مساحته في الجمهورية ، وفي الصعيد فإن له ( عبا ) أو جيبا جامعا يمتد من محافظة المنيا إلى سوهاج مستقطبا في أسيوط التي تعد بسهولة بؤرة زراعة الرمان في مصر خاصة صنف المنفلوطي المشهور .

أما عن الأصناف التي لم تتجح زراعتها في صعيد مصر الذي يتميز بارتفاع درجة حرارته وجفافه الشديد فهي صنف الرمان الوردى المستورد من الشام تحت اسم رأس البعل ، وصنف رمان دي لاجرينولير De La Granauliera المستورد من إيطاليا ، ويبدو أن عدم نجاح زراعة هذه الأصناف في الصعيد ترجع إلى ارتفاع درجات الحرارة والجفاف الشديد مقارنة بموطنها الأصلي .

وترتفع إنتاجية اللذان من هذا المحصول في أكبر المحافظات زراعة له ، ففي أسيوط ترتفع إلى أقصى حد لها ، وتقل في محافظتي المنيا وسوهاج .

#### ٤ - التين :

لا يتطلب غرس أشجار التين تربة خاصة ، إذ يمكن أن تنمو وتجد في كل أنواع التربة تقريبا ما عدا التربة للخصبة جدا وبخاصة إذا كانت رسوبية سوداء ثقيلة ، إذ يبلغ نمو الأشجار مبلغا كبيرا ويتصرف نشاط النبات إلى تكوين الألياف الخشبية والأوراق ، أما للثمار فتكون من نوع رديئ ، سواء من حيث الحجم أو للمذاق مع انخفاض المحصول ، ولكن يصيب هذه الأشجار ضرر بليغ إذا كانت التربة سيئة الصرف ، ويحدث ذلك غالبا حين يرتفع مستوى المياه الباطني .

#### التوزيع المكاني للتين في مصر :

التين فاكهة دلتاوية بالكلية تقريبا ، بنسبة ( ٩١,٠ % ) لذلك فهو يحقق منتهى التركيز وقمة الاستقطاب ، وهذا يعكس المناخ الاقليمي الطبيعي مباشرة والتربة الجيرية والطفلية والرملية في هضبة مرمريكا بمنطقة مربوط ، كما أن تين الدلتا يستوطن أيضا بعض قرى غرب مركز طوخ بمحافظة القليوبية منذ زمن بعيد ، حيث للتربة طفلية حسنة الصرف قليلة الخصوبة ، وقد بلغ من تركيز زراعة التين في هذه الجهات أن أربعة قرى متلاحقة من قرى شمال مركز طوخ وهي بلتان وزاوية بلتان وعزبة بلتان والسفانية قد ضمت ٦٣% من مساحة أراضي التين في محافظة القليوبية ، وتقدر هذه المساحة بنحو ٤٧٦ فداناً أي أكثر من ٢٥% من مساحة التين في جمهورية مصر العربية ، ومن الطريف أن منطقة برشوم التي تقع إلى الجنوب الغربي من هذه المنطقة كانت تعتبر حتى عهد قريب أكبر موطن لزراعة أشجار التين - تذكر التين البرشومي الشهير - ولكن فتك الحشرات بالأشجار وارتفاع أسعار الحبوب أثناء الحرب وزيادة عدد السكان قد دفعهم لاقتلاع أشجار التين ، والتوسع في زراعة محاصيل الحقل وبعض مساحات قليلة من الموالح والموز والمشمش ، أما في الفيوم فقد اشتهرت دار الرماد بمركز الفيوم بزراعة التين ، حيث تتوافر التربة الصالحة لزراعته .

على أن التين ، جنبا إلى جنب مع تقلص مساحته القومية إما نسيها أو فعليا ، لم يلبث أن أخذ في التدهور التدريجي كما وكيفا في هذه المناطق الداخلية القديمة بفعل توطن الآفات ، في الوقت نفسه الذي أخذت منطقة



مربوط والإسكندرية والعامرية والدخيلة تجتذبه بفعل خلوها من آفاته بالإضافة إلى تربتها الجيرية الملائمة تماما لزراعته ، وبدأ هذا التحرك مع بداية الستينات من القرن الماضي ، حيث إرتفعت بوضوح نسبة محافظة البحيرة على حساب معظم الآخرين ، ثم أطرده الزحف ثم انقلب إلى مد ، إلى أن إنقرضت المراكز الداخلية القديمة ، وفي الوقت نفسه عاوت مساحته القومية التزايد والتوسع بحيث انتقل الثقل كاملا إلى المركز الساحلي الجديد ، أو من القطب الجنوبي للدلتا إلى القطب الشمالي ، وبعد أن كانت طوخ أكبر مزرعة تين في مصر ، أصبحت الإسكندرية المزرعة الكبرى والوحيدة عمليا ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٧٢ ) .

## ٥- المشمش :

تجود زراعة المشمش في التربة الطفلية ذات الصرف الجيد ، ويجب أن يكون مستوى الماء الجوفي منخفضا ، وأن يحصل الزراع على حاجة الأشجار من مياه الري بالقدر المناسب وفي الوقت المناسب ، والمشمش صعيدى أكثر منه بحيرى ، ولكنه أقل تركزا في الصعيد من الرمان ، إذ يبدو كما لو كان أكثر اعتدالا ، بنسبة الثلثين إلى الثلث ، وهنا أيضا لا يعنى كل من الصعيد والدلتا سوى نواه وحيدة مطلقة تماما ، الفيوم فى الصعيد حيث تتوافر الظروف الملائمة لغرس أشجار المشمش فى مراكز إيشواى ، والقلوبية فى الدلتا حيث يزرع فى مركز طوخ ، وهما يضمن فيما بينهما نحو ٨٤٪ من مساحة أراضي المشمش فى البلاد جميعها ، وربما كانت خبرة السكان التقليدية بالعناية بهذه الأشجار التى تمتاز بشدة حساسيتها لشنون الري والصرف من أهم أسباب توطن زراعة المشمش فى هذه المناطق ، ويكثر استخدام مياه الآبار فى رى أراضي المشمش التى تسمى أرض العمارة ، تميزا لها عن الأرض الأخرى التى تزرع فيها محاصيل الحقل وتروى من مياه الترعة وتسمى فى الفيوم بأرض البياض .

## ٦- الزيتون ( سلطنة الصحراء المصرية ) :

كان وجه الصحراء المصرية قبل إنبثاق شجرة الزيتون فوق أديمه يتغير فى العام مرتين ، كل وجه من الآخر على النقيض ، وبعد دخول

شجرة الزيتون تتركز في مناطق كثيرة من الصحراوي وشبه جزيرة سيناء بلونها الأخضر الفضي .

وتزرع شجرة الزيتون في بقاع كثيرة من أرض مصر ، وهي إما في حالة تجمع أو في حالة تناثر بين الحدائق ، وعلى العموم فإن نسبة عدد الأشجار في كلا الحالتين هو الآتي :

٥٣,٨ % للدلتا والوادي

١٥,٠ % لمسيوة وقارة أم الصغير ٠,٩ % للواحات الخارجية

٢٤,٨ % للساحل الشمالي ١,٥ % للواحات البحرية والفرافرة

٢,٦ % للواحات الداخلة ١,٦ % لشبه جزيرة سيناء

والزيتون كالعنب مقسم بعدالة نسبية بين الوجهين : ٥٦ % للدلتا ، ٤٤,٠ % للصعيد ، ولكنه داخلهما مركز كأشد ما يكون التركيز ، فهناك نواه سائدة سيادة مطلقة في كل منهما ، الأولى والكبرى في شمال غرب الدلتا وهي الإسكندرية (٤٤%) والبحيرة (١٢%) والثانية الفيوم في الصعيد (٤٠%) .

## ٧- الجوافة :

تزرع مصر نحو ١٣ ألف فدان أشجار جوافة وهي تنمو في الجهات ذات التربة الرملية الفقيرة ، ولا تتطلب زراعتها نفقات كثيرة ، ولذلك فإن الفلاح الصغير يقبل على زراعتها فضلا عن أن المالك الكبير الذي يرغب في تحسين خصوبة أرضه للرملية الفقيرة يلجأ إلى زراعة أشجار الجوافة ، لذلك نجد زراعة الجوافة قد انتشرت في الأراضي الفقيرة للرملية في الجهات المتاخمة للصحراء ، وفي بقاع متفرقة تمتاز بتربتها قليلة الخصوبة داخل الوادي والدلتا ، وتتصدر القليوبية جميع المحافظات المصرية في زراعتها لأشجار الجوافة .

## التوزيع المكاني للجوافة في مصر :

تتجاز الجوافة كليتا إلى دلتا النيل بنسبة تصل إلى ٨٦,٠ % مقابل ١٤,٠ % فقط للصعيد ، وهي في الدلتا أكثر انتشارا وتجانسا منه في الصعيد التي تميل

فيه إلى التركيز والتناثر ، وهى تتوزع بين أركان مثلث الدلتا بثلاث نوايا تترتب تنازليا ، الأولى شمالية غربية وتشمل البحيرة ( ١٧ % ) والإسكندرية ( ١٦,٠ % ) بمجموع نحو ٣٣ % ، والثانية شمالية شرقي وتضم دمياط بنحو الخمس ( ٢٢ % ) ، أما الثالثة والأخيرة فهى جنوبية تتمثل فى القليوبية بنحو الثمن ( ١٣,٠ % ) ، وجميعها تفسر ثلثي مساحة الجوافة فى جمهورية مصر العربية .

## ٨ - الخوخ والبرقوق والتين والشوكى :

الخوخ والبرقوق كلاهما بحيرى ، إلا أنهما على عكس التين أجنح فى توزيعهما إلى شرق ووسط الدلتا بدرجة كبيرة ، فالقهيلى وحدها تكاد تستأثر بنصف مساحة خوخ الدلتا تليها الغربية فالقليوبية فالمنوفية ، كما يوجد فى محافظة المنوفية وحدها خمس إنتاج الجمهورية تقريبا من البرقوق ، أما التين فقد تزايدت مساحته من ٣٧ ألف فدان عام ٢٠٠٢ م إلى ٥٨ ألف فدان عام ١٩٩٥ م وتركز زراعته إلى الغرب من الإسكندرية والأطراف الغربية من محافظة البحيرة والفيوم (محمد فريد فتحى ، ٢٠٠٢ : ٣٢٦) .

أما التين الشوكى - النبات الصحراوى الذى يمكن أن يلحق تجاوزا بفاكهة البحر المتوسط - فله وضعاً طرفاً ، فهو يبدو احصائيا من الفاكهة المنصفة تقريبا بين الوجهين : ٥٦,١ % للدلتا ، ٤٣,٩ % للصعيد ، كما أن له نواتين مطلقتين واحدة فى كل وجه ، غير أن التين الشوكى فى الحقيقة محصول إقليم العاصمة ، والعاصمة وحدها ، القاهرة الكبرى ، بحيث لا يكاد يزرع أو يعرف خارجها ، فهناك أولا نواة القليوبية ( ٥٣,٢ % ) تقابلها نواة الجيزة ( ٤١,١ % ) بمجموع قدره ٩٤,٣ % من المساحة القومية .

## فاكهة المناخ المعتدل البارد :

تضم فاكهة المناخ المعتدل البارد التفاح والكمثرى فقط ، وكلاهما يعانى بوضوح من مشكلة التأقلم والتلاؤم للمناخى ، مما ينعكس على محصوله كما وكيفا : مساحة ضئيلة ، ونوعية متواضعة .



## ١- الكمثرى :

تزيد مساحة الكمثرى فى مصر عن مساحة التفاح فهى تحوم حول ٦٠٠٠ فدان ، وهى فاكهة دلتا صرفة تقريبا ، بنسبة ٩٣,٢ % ، وحتى فى الصعيد فإنها تقتصر على الفيوم . نواتها الطاغية فى الشمال غرب الدلتا ، وهى البحيرة التى تستقطب الثلثين وحدها ( ٦٥,٨ % ) ، تلحق بها الإسكندرية ( ٤,١ % ) ، وإلى الشرق وإلى الجنوب تنتشر بضع نويات ثانوية : الغربية ( ٨,٥ % ) ، والدقهلية ( ٤,٤ % ) ، كفر الشيخ ٣,٩ % ، المنوفية ٢,٧ % ( جمال حمدان ، ١٩٨٤ م : ص ١٨١ ) .

## ٢- التفاح :

أما التفاح فيعود إلى معاملة الثلثين - الثلث : الدلتا ٦٣,٢ % ، الصعيد ٣٦,٨ % ، ثم هو أقل تركزا أو قل تركزه أوسع انتشارا . فقطبه الشمالى ينحرف إلى الغربية ( ٤٢,٣ % ) حيث تعد النواه الكبرى ولكن باعتدال نوعا . ثم عن شمال البحيرة ( ٩,٤ % ) وعن يمين المتوفية ( ٥,٣ % ) فى الصعيد ، الصدارة للجيزة ( ١٥,٦ % ) التى تعد بذلك ثمانية محافظات التفاح بعد الغربية ، تليها على قدم المساواه كل من الفيوم وأسبوط ( ٩,١ % ) . وهنا نستطيع أن نرى كيف أن أسبوط هى الحد الجنوبي الأقصى للتفاح فى مصر ، فيما تعد الفيوم الحد الجنوبي للكمثرى ، ولا شك أن تفاح أسبوط ، غير بعيد عن مدار السرطان ، تجربة تأقليمية طريفة مناخيا .

## ثالثا : الخضر

ظروف إنتاج الخضر فى مصر : تعد زراعة الخضر نوعا من الإنتاج الكثيف الذى يلائم ظروف البيئة الزراعية فى مصر إلى حد كبير ، إذ يستطيع هذا النوع من الزراعة أن يفيد من توافر الأيدى العاملة الرخيصة ، والأسمدة البلدية والتربة الخصبة ، وامتداد فصل نمو النبات طول العام ، ووفرة المياه التى تحتاج إليها الخضروات إنشاء مواسمها الزراعية المختلفة ، ووجود فروق حرارية فصلية ويومية واسعة المدى مما يشجع على تنوع إنتاج الخضر .

ويساعد قصر فصل النمو للخضروات المختلفة على الاستفادة من رأس مال الفلاح الصغيرة على أوسع نطاق ، لأن دورة رأس المال تكون سريعة ، كما أن تنوع الخضر التي يزرعها الفلاح تقيه شر تقلبات الأسعار ، ولكن على الرغم من توفر هذه الظروف التي تلائم التوسع في زراعة الخضر ، فإن هناك بعض الصعوبات تقف دون انتشار زراعتها انتشارا كبيرا ، منها صعوبة المواصلات وارتفاع نفقات النقل ، مما جعل إنتاج الخضر على نطاق تجارى واسع يكاد يكون مقصورة على الجهات القريبة من أسواق المدن الكبرى ، كما أن عدم امداد الفلاح بالبذور الصالحة والأسمدة الجيدة ، وعدم درايته بطرق مقاومة الآفات المختلفة التي تتعرض لها الخضر وعدم معرفته بطرق إعداد السوق واتباع طرق الإنتاج العتيقة كثيرا ما يؤدي إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج ويجعل التخصص في زراعة الخضر أمرا غير مأمون العاقبة كمشروع زراعى .

والجدول التالى يوضح المساحات المزروعة بأنواع الخضر المختلفة في جمهورية مصر العربية ، ويظهر منها أن الطماطم تستأثر بأكبر مساحة تليها البطاطس ثم الكوسة والباذنجان والفلفل بنسبة تصل إلى ٦٧ % ، والنسبة الباقية وقدرها ٣٣ % لمحاصيل الخضر الأخرى .

ولا شك أن نظام مناوبات الري تحرم الخضر المزروعة من الري المنتظم فى الأوقات المناسبة ، إذ قصرت السلطات الحكومية المشرفة على شئون الري توفر المياه لحاجة الخضر على المناطق القريبة من المدن ، فهذه الجهات وحدها هى التى تتمتع بمناوبات ري خاصة لسد حاجات الخضر المختلفة لمياه الري ، ويضاف إلى هذه الصعوبات عقبة أخرى تلخص فى ضيق نطاق السوق الداخلية لانخفاض مستوى المعيشة وضالة ما يستهلكه الفرد من الخضر ، فضلا عن عجز صناعة حفظ الخضر عن الانتفاع بما يفيض عن حاجة السوق منها حتى يظل مستوى أسعارها مقبولة فى موسم كثرتها .

**أسباب تزايد مساحات الخضر فى مصر :**

- تمكث زراعة الخضر فى الأرض مدة قصيرة لا تتجاوز شهرين فى بعض الأحيان ، وعلى ذلك فرأس المال يدور فى زراعتها مرات أكثر من زراعة

الحبوب أو القطن مثلاً ، وتنتج ربحاً وفيراً ، ويأتي الدخل الناتج من زراعتها على دفعات متتالية مما يؤدي إلى تنظيم الأحوال الاقتصادية للمزارع .

المساحات المنزرعة ببعض أنواع الخضروات ( ألف فدان )

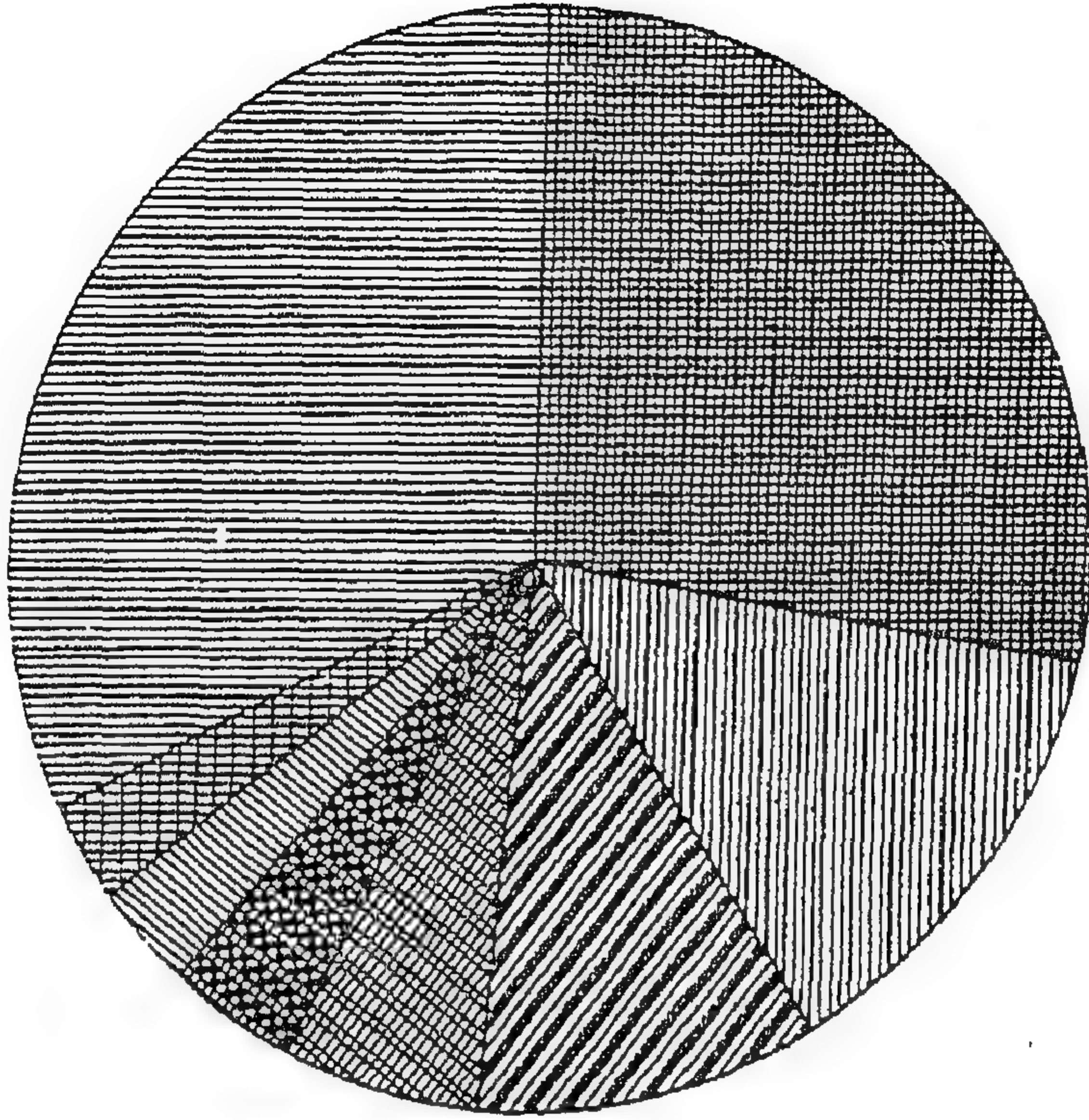
البيان	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣م
طماطم	٤٦٥	٤٣٠	٤٥٥	٤٥٩
البطاطس	١٩٦	١٩٨	١٩٦	١٩٧
كوسه	٩٦	٩٣	٨٩	١٠٦
باذنجان	٧٧	٧٤	٨٦	١٠٣
قلقل	٦٦	٦٢	٧٢	٧٦
فاصوليا خضراء	٥٢	٥١	٥٥	٦٥
بصلة خضراء	٨٤	٥٧	٥٦	٦٣
كنتالوب	٥٩	٦١	٥٣	٥٦
كرنب	٤٦	٤٧	٤٥	٥٤
فاصوليا جافة	٢٧	٣٥	٤٦	٤٨
لوبيا خضراء	١١	١٣	١٨	٢٧
بطاطا	٢٢	٢٨	٢٠	٢٦
بامية	١٤	١٤	١٥	١٦
خس	١٤	١٥	١٣	١٤
خرشوف	١١	٨	٧	١٤
ملوخية	٩	٩	١١	١١
جزر	١١	٩	١٠	١٠
لوبيا جافة	٦	٦	٨	٩
قلقاس	٦	٦	٧	٩

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ، الكتاب الاحصائي للسوى ، يونيو ٢٠٠٤م .

- إن تنوع محاصيل الخضر التي تزرع في منطقة واحدة ، يقلل من الأخطار الناشئة عن زراعة محصول واحد في نفس قطعة الأرض ، إذ أنه لو أصيب محصول من محاصيل الخضر بضرر ما ، يمكن للمزارع أن يعوض هذه الخسارة من محاصيل الخضر الأخرى .

- تحتاج زراعة الخضر إلى عمل كثير وخدمة مستمرة للأرض ، وعلى ذلك فهي تقدم العمل المناسب لكل فرد من أفراد أسرة الفلاح كل حسب إمكانياته .





كوسية  
بازنجان  
ضار  
فطر أخرى

صما لحم  
بما لم  
فصل  
بفليج

التراكيب الحسنة للفطر في مصر

- تجد زراعة الخضر أسواق استهلاكها في المدن المجاورة التي تستهلك محاصيل الخضر طول العام ، كما يمكن التوسع في صناعة الخضر التي يمكن تصنيعها و حفظها في معلبات سواء بصورتها الخام أو بعد طهيها .

- زراعة الخضر بطبيعتها زراعة كثيفة وبالتالي يأتي إنتاجها مرتفعاً ويطرد تزايد الإنتاج ، لأن الخضر تلبي حاجات غذائية أساسية لسكان مصر .

- تلائم ظروف البيئة الزراعية في مصر الزراعة الكثيفة للخضر الذي يفيد من توفر الأيدي العاملة ، والتربة الخصبة ، والتسميد بالسماد العضوي البلدي .

- وفرة المياه طوال السنة وصلاحيه ظروف الجو وتباينها ساعد على تنوع زراعة الخضر وإنتاج أصناف متعددة منها مثل الطماطم والكوسه والفاصوليا واللوبيا والبسلة والكرنب والقرنبيط والبانجيان والفلقل والباميه والملوخية والسبانخ وغيرها .

### ملاح زراعة الخضر :

- تقترب الخضر من حيث المساحة من مجموعة المحاصيل المليونيه لو أضيفت البطاطس إلى مجموعة الخضر .

- تحتل الخضر المركز الأول من حيث الانتشار في جمهورية مصر العربية ، حيث يصل دليل انتشارها إلى (٧٢) يليها البرسيم (٦٨) مما يعنى أنها تزرع في (١٨) محافظة ، تصل نسبة كل محافظة منها ١٪ أو أكثر ، وأن المحافظات الخمس الأولى في الإنتاج لا تزرع أكثر من ٦٠٪ من جملة المساحة .

- الخضر تمثل أحد محاصيل الثروة الزراعية في المركب المحصولي .

- يرتبط انتشار الخضر بإمكان زراعتها في المواسم الثلاث الشتوى والصيفي والصيفي المتأخر ، وبالتالي تعتبر من المحاصيل الجغرافية التي تقدم الفرصة لدراسة أثر المركب البيئي على الإنتاج .

- يمكن بدراسة الخضر تفسير غياب المحاصيل التقليدية من محافظات معينة كالجزيرة أو القليوبية ، حيث تحتل الخضر والفاكهة في بعض المحافظات محل المحاصيل التقليدية الأخرى خاصة القطن والكتان .

### أثر مناخ مصر في زراعة الخضر :

تؤثر العوامل البيئية في مصر على نباتات الخضر أثناء نموها ، فإذا جاءت تلك العوامل موافقة لنمو النباتات فإن ذلك ينعكس على إنتاجيتها وجودتها ، وتعتبر العوامل المناخية ( والتي تشمل درجة الحرارة والضوء والرطوبة الجوية والأمطار والرياح والغازات ) من أهم العوامل المؤثرة على زراعة نباتات الخضر والمحددة لمناطق إنتاجيتها في مصر ، لأن هذه العوامل تحدد معدلات النمو الخضري وموعد إزهار النباتات وكمية المحصول الناتج .

### إنتاجية القدان من الخضر في مواسمها الزراعية في وادي النيل عام ١٩٩٤م

المحصول	شتوى	صيفى	صيفى متأخر	المحصول	شتوى	صيفى	صيفى متأخر
البطاطس	-	٩,٨٤	٨,٣٤	الفجل	٦,٩٩	٦,٩٤	٥,٢٧
الطماطم	١٨,٠٢	١٥,٧٥	١٣,٠٨	اللفت	٩,٤٦	-	٥,٠٠
الباذنجان	٩,٨٨	٩,٤٧	٩,١٦	الكرنب	١٤,١٤	١١,٥٢	١٤,١٠
القلقل	٨,٤٤	٨,٥٥	٧,٥٧	القمبيط	١٠,٣٩	-	٩,٢٨
الفاصوليا الخضراء	٥,٢٨	٥,١٩	٤,٨٧	الخس	١٢,٧٦	١٢,٣٤	١٢,١٦
اللوبيا الخضراء	٣,٥٠	٤,٥٧	٥,٢٩	نبسة خضراء	٤,٦٢	-	-
الكوسة	٧,٠٨	٧,٦١	٨,٦٩	السبانخ	٨,١٧	٦,٢٧	٥,٧٣
الخيار	٥,٠٨	٨,٠٣	٦,٠٣	الخرشوف	١٣,٤٣	١٠,٠٠	-
الشمام	٢,٠٠	١٣,١٨	١٠,٣٥	المسلق	١٢,٠٠	-	-
البطيخ البلدى	٥,١٩	٨,٦٢	١٥,٠٠	الكرفس	١٦,٠٠	١٦,٠٠	-
البطاطا	٨,٦٢	٨,٨٧	٩,٩٦	البقدونس	٢٦,٧١	٢٤,٤٩	٢٣,٩٥
الباميا	١,٠٠	٦,٣٨	٤,٨٣	جرجير	٨,٥١	١٠,٦٤	١٢,٥٢
البصل	٨,٠٢	١١,٠٠	١٠,١٥	ملوخية	٣,١٥	٩,٦١	١٣,٢٦
الجزر	٩,١١	-	١٠,٠٠	قلقاس	٢٤,٨٥	١٣,٨٨	٩,٠٠

والبنظر إلى الجدول السابق والذي يوضح متوسط إنتاجية القدان من محاصيل خضر المواسم الثلاثة في وادي النيل عام ١٩٩٤م نجد أن هناك



اتجاهها عاما صوب إرتفاع إنتاجية الفدان من الطماطم والبطاطس والبطيخ والكوسة ، وهذا أمر طبيعي نتيجة الإهتمام بوسائل التنمية الرأسية للمحاصيل كالاستخدام المكثف للأسمدة بأنواعها المختلفة واستخدام أنواع جيدة من التقاوى المنتقاء وتحسين مشروعات الري والصرف ، كما يتضح وجود بعض التناقص في إنتاجية النوع الواحد من الخضر في المواسم الثلاثة ، ويرجع ذلك إلى اختلاف ظروف المناخ خاصة درجات الحرارة والرطوبة الجوية والضوء بين المواسم الثلاثة وبين مناطق الوادي المختلفة ، فعلى سبيل المثال تتميز طماطم الموسم الصيفي بأكبر إنتاجية في مصر الوسطى ، حيث بلغ متوسط إنتاجية الفدان منها خلال الفترة بين ( ١٩٨٣ ، ١٩٩٤م ) ١٤,٦٧ طنا ، يليها طماطم الموسم الخريفي ١٣,٩٨ طنا ، بينما تتميز الطماطم الشتوية بانخفاض إنتاجيتها ١٢,٨٠ طنا ، ويرجع ذلك إلى البرودة النسبية في موسم الشتاء و حدوث حالات الصقيع في بعض الليالي الباردة في مصر الوسطى ، أما في منطقة مصر العليا فقد أدت درجات الحرارة المرتفعة جدا خلال الموسم الصيفي و حدوث موجات الحر إلى خفض إنتاجية الفدان من طماطم الموسم الصيفي ، فقد بلغ ٨,٥٢ طنا ، وتقدم عليه إنتاجية الفدان من طماطم الموسم الصيفي المتأخر ١٣,٣ طنا ، ثم إنتاجية الفدان من طماطم الموسم الشتوي ١١,٦٣ طنا .

وبالمثل نجد أنه نتيجة لمتنع موسم الزراعة الصيفية للبطاطس بظروف مناخية ملائمة في دلتا النيل ومصر الوسطى إضافة إلى وجود تقاوى بطاطس الموسم الصيفي ( المستوردة ) مقارنة بتقاوى بطاطس الموسم الخريفي ( التي هي في الأصل درنات الموسم الصيفي ) زاد متوسط إنتاجية الفدان من بطاطس الموسم الصيفي مقارنة ببطاطس الموسم الصيفي المتأخر ، على العكس من ذلك تماما نجد أن متوسط إنتاجية الفدان في مصر العليا من بطاطس الموسم الصيفي أقل من نظيره في الموسم الصيفي المتأخر ، حيث بلغ متوسط إنتاجية الفدان من بطاطس الموسم الصيفي المتأخر ١٢,١٧ طنا ، مقابل ٩,٠ أطنان من بطاطس الموسم الصيفي ، ويرجع ذلك إلى إرتفاع درجات حرارة التربة والهواء وانخفاض الرطوبة الجوية النسبية إلى درجة كبيرة في مصر العليا خلال فترة زراعة البطاطس

الصيفية ، حيث يزيد معدل درجة حرارة للتربة الزراعية عن ٢٩°م ، ويمكن إطلاق هذه القاعدة دون أى تحفظ على كل من محصولى البطيخ والكوسة .

وتنظرا لأن الباميا واللوبيا والفاصوليا والشمام والخيار والباذنجان والفلفل والملوخية وكيزان العسل والقلقاس من نباتات الخضر التى يناسب نموها الجيد درجات الحرارة المرتفعة ، لذلك فإن السواد الأعظم منها يميل إلى التركيز فى الموسم الصيفى ، مع أن هذه الخضر تزرع فى المواسم الثلاثة ، فقد بلغت نسبة مساحة الباميا الشتوية ٩٧ % من مساحة الباميا السنوية فى وادى النيل ، واللوبيا الصيفية ٩٣ % ، والفاصوليا الصيفية ٦٣ % ، والبطاطا الصيفى ٨١ % ، والباذنجان الصيفى ٣٨ % ، والفلفل الصيفى ٥٤ % ، والملوخية الصيفى ٧٢ % ، أما الخيار فيعد من أكثر أنواع الخضروات تضررا ببرودة الشتاء ، لذلك تنكمش المساحة المزروعة به فى الموسم الشتوى حيث بلغت نسبتها ٧ % من جملة مساحة الخيار فى وادى النيل ، فى حين إتسعت مساحة الخيار الصيفى ٧٨ % ، يليها الصيفى المتأخر ١٥ % .

والجدير بالذكر أن الإنتاجية المتدنية للخيار فى فصل الشتاء قد شجعت على انتشار زراعة الخيار فى الصوب البلاستيكية ( الزراعة المحمية ) للاستفادة بارتفاع الأسعار نتيجة عرض المحصول فى الموسم الشتاء الذى يقل فيه الإنتاج من الخيار ، بل وقد يختفى من الأسواق .

وتزرع معظم مساحات كيزان العسل فى وادى النيل خلال الموسم الصيفى ، حيث بلغت مساحته الصيفية ١٠ فدانا ، تمثل ٧٦,٩ % من جملة مساحته السنوية ، كما تتركز زراعة القلقاس فى الموسم الصيفى ، حيث قدرت مساحته الصيفية فى وادى النيل بنحو ٤٢,٠ % من جملة مساحته السنوية ، بمتوسط إنتاجية للفدان يبلغ ١٣,٩ طنا ، كما يرتفع متوسط إنتاجية الفدان من القلقاس الصيفى مقارنة بمتوسط إنتاجية للفدان فى الموسمين الشتوى والصيفى المتأخر ( ١٢,٤ ، ٩,٠ طنا ) على الترتيب ، وهذا ما يفسر إقبال المزارعين على زراعة القلقاس الصيفى فى وادى النيل .

على النقيض مما سبق نجد أن للخضر الشتوية ( أى التى تحتاج إلى درجات حرارة منخفضة مثل الكرنب والجزر والبسلة والخس والخرشوف

والجرجير والفجل واللفت والكرفس والأسبرجس ) قد سادت خلال الموسم الشتوى ، فقد بلغت نسبة مساحة الكرنب الشتوى ٥٩ % من جملة الكرنب السنوية ، والجزر الشتوى ١٠٠ % ، والبسلة الشتوى ١٠٠ % ، والخس الشتوى ٦٢ % .

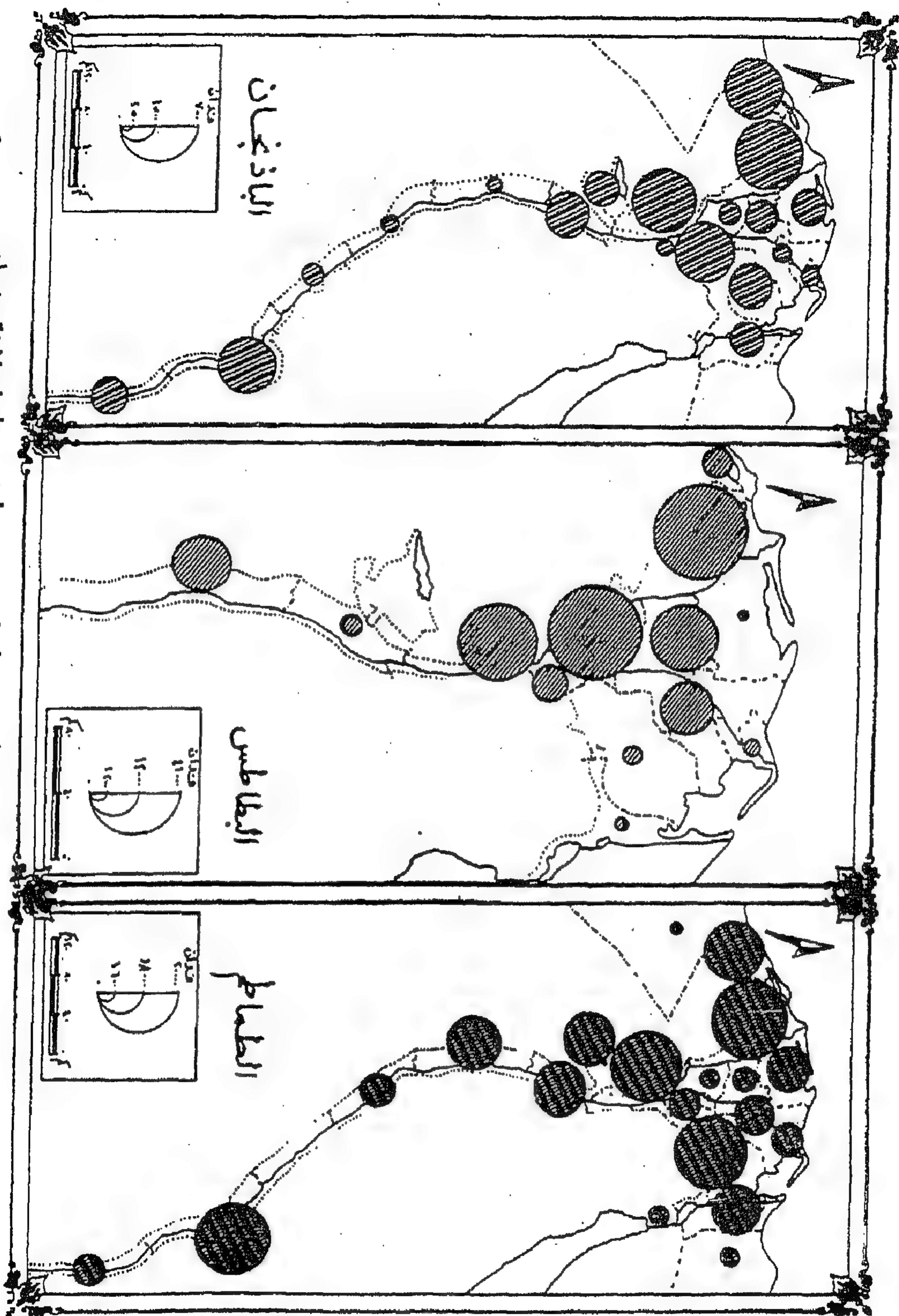
بالإضافة إلى تحديد العناصر المناخية فى مصر لنوعية وموعد زراعة محاصيل الخضر ، كذلك تحديدها لكمية التقاوى اللازمة لزراعة الخضر ، نجدها تحدد أيضا مدى اكتساب ثمار الخضر لونها المميز ، فمن الملاحظ على سبيل المثال لا الحصر أن هناك فترات نرى فيها ثمار الطماطم ذات لون باهت ومصفر ، ونجد أنها تعقب الفترات التى ترتفع فيها الحرارة ارتفاعا كبيرا أو تنخفض فيها انخفاضاً كبيراً ، وتعليل ذلك أن الحرارة المرتفعة خلال الموسم الصيفى فى وادى النيل أو المنخفضة خلال الموسم الشتوى تؤثر على الصبغات التى تكون لون الثمار ، إذ تتوقف تكوين صبغة الكيلوبين الحمراء اللون أما صبغة الكاروتين الصفراء فلا تتأثر ، وبذا تصبح الثمار معتمدة فقط على صبغة الكاروتين ويصير لونها مصفرا .

#### التوزيع المكاني لزراعة الخضر :

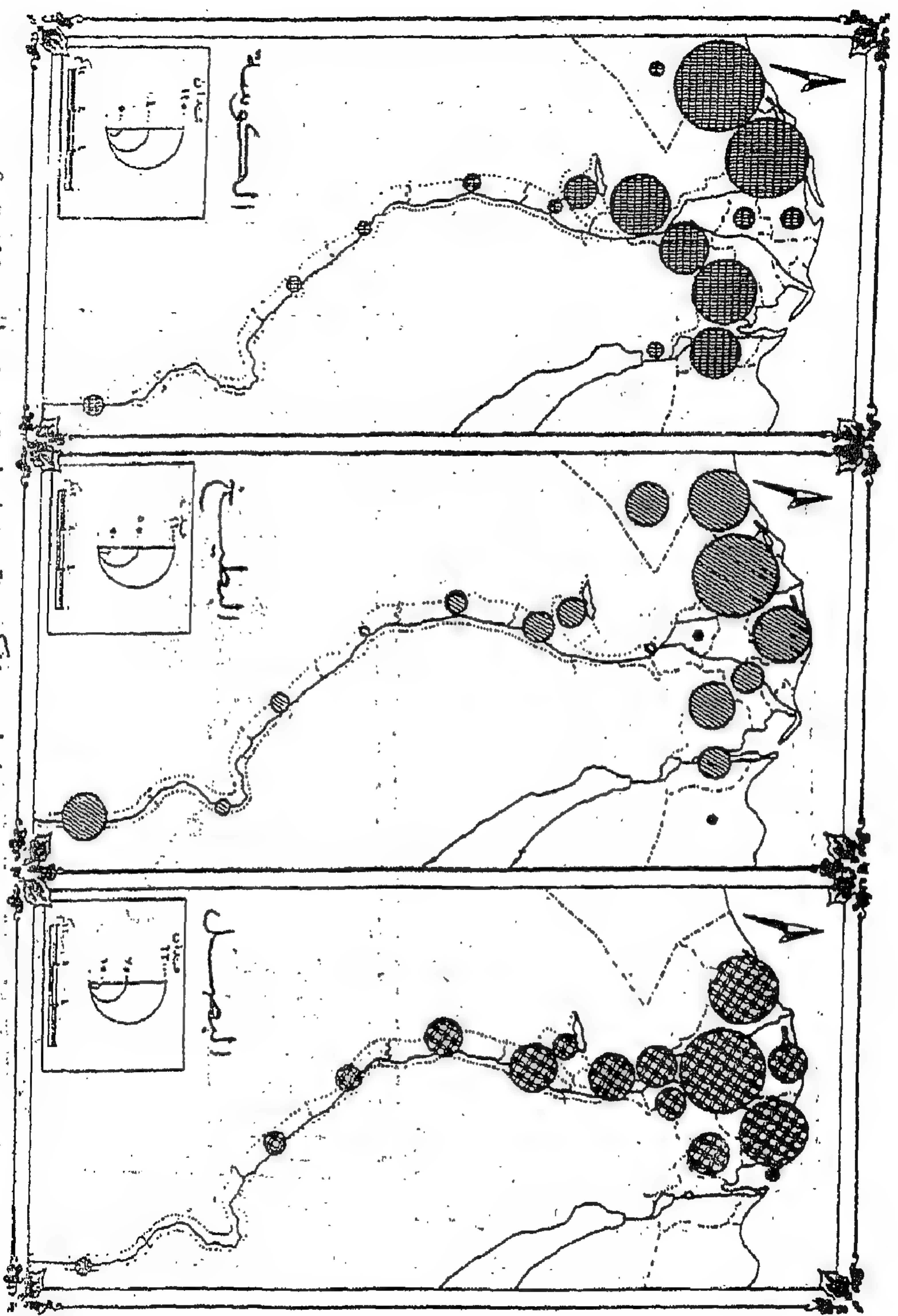
وتنتشر زراعة الخضر فى جميع المحافظات لسد حاجة الاستهلاك المحلى ، حيث أن معظم الخضر سريعة التلف ، ولا تتيسر وسائل النقل والتخزين الكافية التى تسمح بتسويقها بعيدا عن مناطق إنتاجها ، وإن كانت مساحة الخضر تختلف من محافظة لأخرى ، فأكبر مساحة توجد فى محافظة البحيرة إذ تبلغ ٣٥٠ ألف فدان ، وتليها محافظة الجيزة ١٧٠ ألف فدان ، ثم محافظة الشرقية ١٤٠ ألف فدان ، ومحافظة القليوبية ١١٠ ألف فدان ، فهذه المحافظات الأربع تمثل ٧٠ % من جملة مساحة الخضر فى مصر ، ويرجع إحتلال محافظة البحيرة للمركز الأول إلى أنها تعد الظهير الزراعى للإسكندرية ، فخضر البحيرة تكاد تحتكر أسواق الإسكندرية ، فعلى حين تزرع الخضر فى نحو ١١ % من أراضي محافظة البحيرة الزراعية ، تبلغ نسبة مساحة أراضي الخضر فى هذه المحافظة نحو ٢٣ % من مساحتها فى جمهورية مصر العربية .



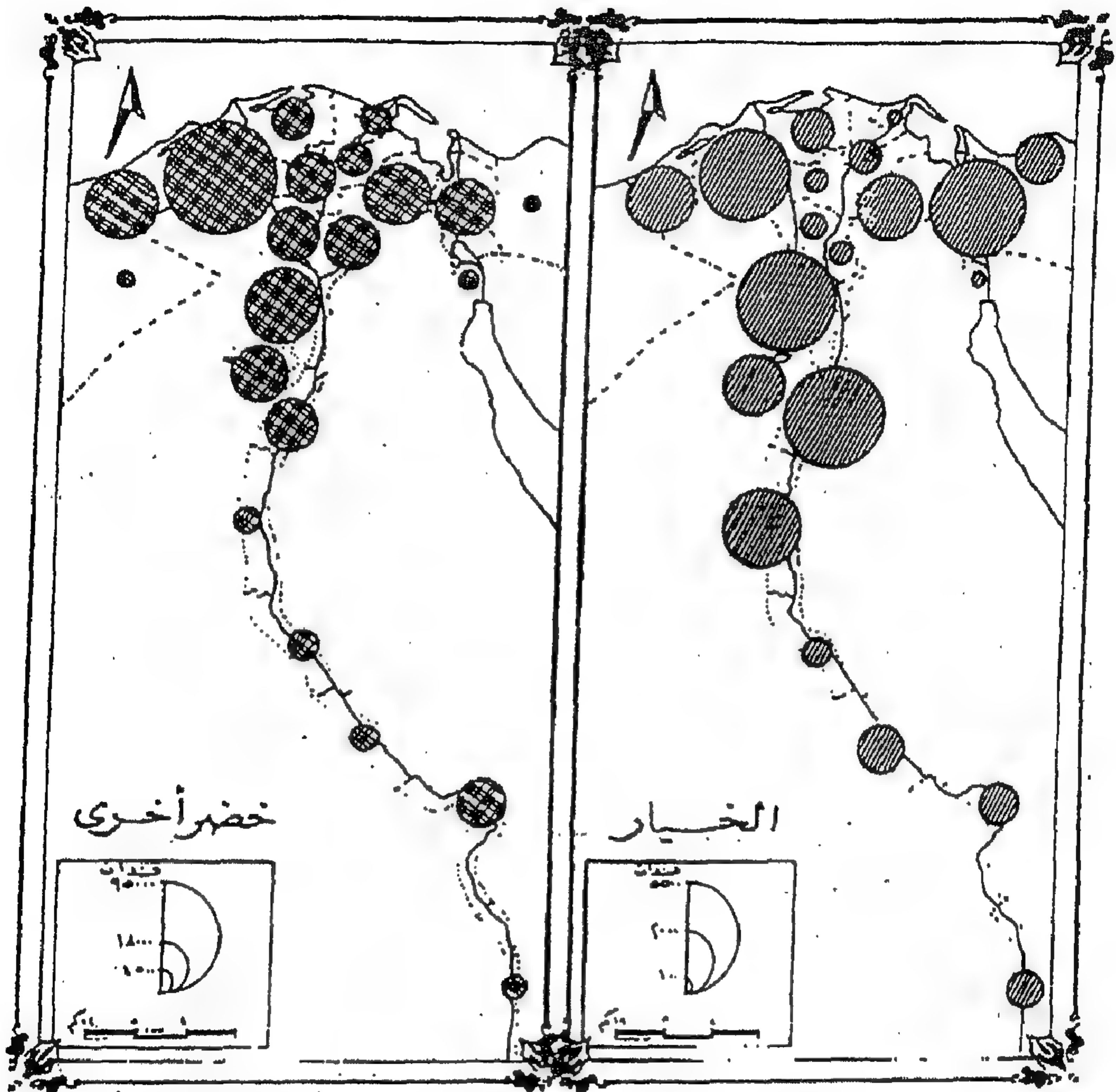
متوسط مساحة البطاطم والباذنجان خلال الفترة بين عامي ١٩٩٣-٢٠٠٣.



منقوشة مساحه البترول والنفط والاكوسه خلال المئنه بين عامي ١٩٩٣-٢٠٠٦.



أما منطقة القاهرة فهي المنطقة الثانية لزراعة الخضر ، ولو أنها أكثر اتساعا من منطقة الإسكندرية إلا أنها أقل تركزا ، إذ تتقاسم هذه المنطقة ثلاث وحدات إدارية بل ربما أربعة هي الشرقية والمنوفية والقليوبية وربما الفيوم ،



متوسط مساحة الخيار والخضر الأخرى خلال الفترة بين عامي ١٩٩٢-٢٠٠٢.

أما المنطقة الثالثة فهي منطقة مدن القناة وبخاصة بورسعيد وتمدها بما تحتاج إليه من الخضر محافظات شرق الدلتا وبخاصة الشرقية



والدقهلية ، وقد توجد مناطق ذات أهمية محدودة تعتمد في تصريف خضرواتها على مدينة كبيرة كأسيوط .

وتبلغ نسبة مساحة أراضي الخضر أعلاها في محافظة الجيزة إذ تصل إلى ٣٠% من مساحة الأراضي الزراعية ، وقد يكون لذلك أسباب متعددة إلى جانب قربها من سوق القاهرة ، حيث انصرف سكانها إلى نوع مريح من الإنتاج الزراعي وهو زراعة الخضر ، كما حدث في القليوبية حيث انتشرت

زراعة الفاكهة وخاصة الموالح منذ عهد بعيد ، أو تربية مواشي اللحوم والألبان كما عرف عن محافظة المنوفية ، ولاشك أن توفر أراضي واسعة من الجزائر والسواحل الصالحة لزراعة الخضر في الجيزة وقد أتاح لها أن تخصص في زراعة الخضر التي زاد الطلب عليها في القاهرة في السنوات الأخيرة ، كما لم يواجه هذا التوسع في زراعة الخضر منافسة نبات آخر كالقطن أو الفاكهة ، كما حدث في المحافظات الأخرى .

### **محاصيل الخضر الرئيسية في مصر :**

#### **أ- الطماطم :**

تأتي الطماطم في المقدمة من حيث حجم الإنتاج إذ بلغ حجم الإنتاج نحو ٧,١٤٠ مليون طن أي ما يوازي نصف إنتاج جملة الخضر ، وقد بلغت مساحة الطماطم في عام ٢٠٠٣م نحو ٤٥٩ ألف فدان أي حوالي ثلث جملة مساحة الخضر ٣٥,٧% .

وتشكل الطماطم العنصر الأساسي في مركب الخضر في مصر ، وترجع أهميتها أولا : إلى مساحتها التي وبلغت عام ١٩٨٢ إلى ٣٢٢ ألف فدان أو ما يعادل ٤٧% من مساحة الخضر في نفس العام ، لترتفع إلى ٣٤٠ ألف فدان عام ١٩٨٤ ، ثم إلى ٤٥٩ ألف فدان عام ٢٠٠٣م بنسبة ٣٥,٧% من جملة مساحة الخضر ، ودراسة الطماطم يمكن أن تعكس التوزيع الجغرافي للخضر بوجه عام ، و ثانيا إلى توزيعاتها المكانية، كما تستند أهميتها أيضا من إمكان زراعتها طول السنة في المواسم الثلاث ، وإن كانت هنا قد لا تختلف عن أنواع أخرى من الخضر يمكن أن تزرع في أكثر من موسم ، ورغم إمكان زراعتها في المواسم الثلاث إلا أن الموسم الشتوي تزد

المساحة المزروعة به نسبيا عن الموسمين الآخرين ، فقد كان التوزيع بين  
المواسم الثلاث عام ١٩٩٤ بالترتيب التالى : ٤٣,٩٪ للموسم الشتوى ، مقابل  
١٩,٤٪ للموسم الصيفى ، ٣٦,٧٪ للموسم الصيفى المتأخر .

هذه الأهمية النسبية للمواسم الثلاث تختلف عن هذا الشكل العام على  
مستوى أقسام مصر الثلاثة ( الوجه البحرى ، ومصر الوسطى ، ومصر  
العليا ) وعلى مستوى المحافظات المختلفة ، حيث تشكل الطماطم الشتوية  
نحو ٤٢,٥٪ من جملة الطماطم على مستوى الجمهورية ، و تشكل ٣٦٪ فقط  
من جملة الطماطم فى دلتا النيل ، و ٥٠٪ فى مصر الوسطى ، و ٦٥٪ من  
جملة الطماطم فى مصر العليا . أى تزيد نسبة مساحة الطماطم الشتوية إلى  
جملة طماطم المواسم الثلاثة بالاتجاه نحو الجنوب .

أما الطماطم الصيفية التى تشكل ١٩,٤٪ من جملة الطماطم فى المواسم  
الثلاث فى مصر فتشكل ٤٠٪ من طماطم دلتا النيل ، و ١١,٥٪ من طماطم  
مصر الوسطى ، و ١٤٪ من طماطم مصر العليا - أى تزيد نسبة مساحة  
الطماطم الصيفية إلى جملة طماطم المواسم الثلاثة بالاتجاه نحو الشمال .

أما طماطم الموسم الصيفى المتأخر التى تشكل ٣٦,٧٪ من طماطم  
الجمهورية ، فتصل نسبتها إلى ٢٤٪ فقط فى دلتا النيل ، ٣٨٪ فى مصر  
الوسطى و ٢١٪ فقط فى مصر العليا . الأمر الذى يعنى أن طماطم الموسم  
الشتوى أكثر أهمية بالنسبة لمصر العليا ثم مصر الوسطى ، وطماطم الموسم  
الصيفى أكثر أهمية فى دلتا النيل ، أما طماطم الموسم الصيفى المتأخر فهى  
أكثر أهمية فى مصر الوسطى .

#### التوزيع الجغرافى للطماطم فى مصر :

أما عن التوزيع الجغرافى للطماطم فهو يعكس نمط الخضروات بعامة -  
ولا عجب فإن الطماطم نصف هذه . فاقليم شرق الدلتا يأتى فى الصدارة ،  
نحو ٢٦,٨ % أى أكثر من ربع المساحة . ونواته الشرقية هى أيضا الأولى  
فى مصر ( ١٥,٧ % ) ، تليها للدقالية ( ٨,٧ ) ثم يأتى اقليم القاهرة الكبرى  
بنسبة ( ١٧,٣ % ) تتصدره الجيزة فهى وحدها نصفه ( ٨,٩ % ) على أننا  
إذا أدخلنا الفيوم ، وهى وحدها ثالثة محافظات القطر فى الطماطم ولها نحو  
عشر مساحتها ٩,٦ % ، لبلغت منطقة القاهرة الكبرى ٢٦,٩ % ، ولعادت

بذلك منطقة شرق الدلتا ، ولما كانت بكثير منطقة الإسكندرية الكبرى التي تليها ترتيباً . فهذه الأخيرة تجمع ١٦,٣ % ، ونواتها هي البحيرة التي تعد ثمانية المحافظات في الطماطم بعد الشرقية ، هذه المناطق الثلاث تجمع معا ٦٠,٤ % من مساحة طماطم مصر ، أو نحو ٩٠ % من طماطم الدلتا التي تستأثر في مجملها بنثى للمساحة القومية ( ٦٥,٥ % ) تاركة الثلث للصعيد ( ٣٤,٥ % ) غير أن الصعيد بدوره يكاد يستقطب عمليا في الجيزة والفيوم حيث يجمعان معا ١٨,٥ % من المساحة القومية أى أكثر من نصف المساحة الصعيدية ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٥٦ ) .

## ب- البطاطس :

تأتى البطاطس فى المرتبة الثانية بعد الطماطم من حيث المساحة المزروعة ( ١٩٦ ألف فدان ) وهى من محاصيل الصادرات الزراعية الهامة فى مصر وقد بلغت الصادرات منها عام ١٩٩٥م حوالى ١٧٠ ألف طن بنسبة ١٠٪ من جملة الإنتاج ( محمد فريد فتحى ، ٢٠٠٢ : ٣٢٠ ) . وتدخل البطاطس بذلك فى مجموعة الغلات التى تزيد المساحة المزروعة فيها عن ١٠٠ ألف فدان .

### التوزيع المكاني للبطاطس فى مصر :

ينحرف التوزيع المكاني للبطاطس عن التوزيع المكاني لجملة الخضروات ، فليس لها سوى نواتين لا تالئة لهما ، هما منطقتا العاصمة بينما تستبعد منطقة شرق الدلتا ، فالقاهرة الكبرى تلم ٣٩,٦ % من مساحتها ، أى الخمسين ، معظمها فى المنوفية ( ١٩,٨ % ) والجيزة ( ١٧,٣ % ) دون القليوبية ( ٢,٥ % ) تليها منطقة الإسكندرية الكبرى بنحو ٣٢,١ % من المساحة القومية ، أى حوالى الثلث ، كلها تقريبا فى البحيرة ( ٢٩,٥ % ) التى تقود محافظات القطر بسهولة تامة ، والمنطقتان بهذا تفسران وحدهما ٧١,٧ % من مساحة البطاطس فى مصر ، أما منطقة شرق الدلتا فلا تسهم إلا بنحو ٦,٢ % فقط .

ولا يبقى كتحصيل حاصل سوى أن البطاطس محصول دلتا بالدرجة الأولى بينما يخف وزن الصعيد بشدة : ٧٥ - ٢٥ % على الترتيب ، ومرة أخرى يكاد الصعيد هنا يرانف الجيزة ( ١٧,٣ % ) التى تمثل مع ذلك قمة



كثافة زراعته في مصر كلها ، تليها المتوفية ، على أن اللافت بعد ذلك أن بقية الصعيد تكاد تكون فراغا من حيث البطاطس إلا من نوية بارزة نسبيا في المنيا ٥,٩ % ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٥٧ ) .

### ت- البطيخ والشمام والخيار :

يأتى المركز الثالث البطيخ والشمام والخيار حيث بلغ مجموع مساحتها ٢٤٣ ألف فدان منها ١٦٧ ألف فدان بطيخ ، و ٤٥ ألف فدان شمام وأصنافه، و ٧٦ ألف فدان خيار وقد بلغت مجموع إنتاجها ٢,٢٥٩ مليون طن ، منها ١,٢ مليون طن بطيخ ، و ٣٨٤ ألف طن شمام ، و ٦٧٥ ألف طن خيار ( محمد فريد فتحى : ٢٠٠٢ ، ٣٢٢ ) .

**البطيخ :** البطيخ محصول دلتا أساسا ثم الصعيد ثانيا ، بنسبة ٦٩,٥ % - ٣٠,٥ % على الترتيب . ورغم أن نواته النووية في الدلتا ، فثمة نواة صعيدية بارزة ، فالبطيخ جملة وتفصيلا ٣ نوايات أساسية تتفق وتختلف مع ثلاثية المناطق الرئيسية المعهودة . الأولى خارج كل مقارنة ، سواء على مستوى البطيخ وحده أو المقات عموما ، هي منطقة الإسكندرية الكبرى . فلها أكثر من خمسي مساحة البطيخ بمصر ( ٤٣,٢ % ) ونواتها للنووية بالطبع البحيرة ( ٣٨,٦ % ) تتمها الإسكندرية ( ٤,٦ % ) النواة الثانية شرق الدلتا ، وتجمع ١٦,٣ % من المساحة ، الإسماعيلية تقود ( ٦,٤ % ) تليها الشرقية ( ٥,٣ % ) فالدهلية ( ٤,٥ % ) بينما تختفى السويس عمليا ( ٠,١ % ) .

النواة الثالثة ليست منطقة القاهرة الكبرى ، إذ تنزلق هذه إلى مرتبة ثانوية نسبيا ، وتحل محلها نواة الصعيد في المنيا ، وتتمتها بنى سويف ، وهذه النوايا الثلاث تجمع ٧٥,٥ % من مساحة البطيخ في مصر .

**الشمام :** الشمام عكس البطيخ صعيدى بدرجة طاغية ٧٩,٢ % للصعيد مقابل ٢٠,٨ % فقط للدلتا ، وهو شديد التركيز أكثر من البطيخ ، ففي الدلتا نواتين ثانويتين فقط : الإسماعيلية والقليوبية ، والإسماعيلية تتفوق كيفا أكثر منها كما على القليوبية . وتعد الجزيرة هي قطب الشمام في الصعيد لها وحدها خمسا مساحته ( ٤١,٩ % ) وهى فى هذا نظير البحيرة فى البطيخ .

**الخيار :** الخيار دلتاوى بنسبة ٧٩,٦ % أى أن للدلتا أريحة أخماس مساحته وللصعيد الخمس فقط ، غير أن الخيار على خلاف الاثنين البطيخ والشمام أقرب إلى نمط المناطق الثلاث الرئيسية فى الخضروات والقواكه عموما ، فالقاهرة الكبرى هى نواة الخيار فى مصر ، تليها منطقة الإسكندرية الكبرى ، ثم منطقة شرق الدلتا ، والثلاثة تحتكر معا سبعة أعشار المساحة القومية من الخيار ( جمال حمدان ، ١٩٨٤م : ص ١٦١ ) .

### **الأشجار الخشبية فى مصر :**

تجود زراعة بعض الأشجار الخشبية بمصر ، وتتمو بها نموا حسنا لخصوبة التربة ولملاءمة المناخ لها .. والأنواع المنتشرة زراعتها فى مصر هى أشجار التوت والجميز والسنت والصفصاف واللبخ والنبق والكافور والأثل والهور والكازوارينا ، ولا يستخدم خشب هذه الأشجار فى صناعة الأثاث وإنما يقتصر استعماله فى صناعة الآلات الزراعية وما إلى ذلك من الصناعات الخشبية .

### **المحاصيل الزراعية بواحات مصر الغربية**

المحاصيل الزراعية بواحات الخارجة والداخلية : أن المحاصيل الحقلية جميعا والمحاصيل البستانية كلها .. والخضر بلا استثناء .. تجود فى الواحات الخارجة .. فالقمح يزرع فى مساحات واسعة ، ويعطي الفدان من ٣ : ٥ إرب ، على أن إنتاج هذه الواحة لا يفي بحاجة سكانها الاستهلاكية ، إلا لمدة أربعة أشهر على الأكثر ، ولهذا فهم يلتمسون العون دائما من وادي النيل على هيئة دقيق ومن " الواحات الداخلية " من فائض إنتاج حقول القمح فيها الذي يزيد عن حاجة زارعيها ، والشعير يعطي إنتاجا لا بأس به فى الواحاتين ، إذ يصل محصول الفدان من ٨ : ١٠ أرب ، ويعطي البرسيم أربع حشات ، كما يعطي فدان الأرز من ٨ : ١٠ أرب ، كذلك يزرعون الذرة الشامية فى مساحات ضيقة ليس بقصد الحصول على حبوب منها ، أما الذرة الرفيعة فتزرع للحصول على حبوبها ، ويعطي الفدان ستة أرب ، أما القطن فإنه يزرع فى قرية "باريس" ، ويعطي الفدان ثلاثة قناطير ، ولم ينج قطن "باريس" من زيارات منقطة لدودة ورق القطن ، وهناك لوبيا الحلف ، التي تزرع كعلف أخضر لتغذية الماشية صيفا .

ويقترح إضافة السمسم والفول السوداني والخروع لمجموعة هذه المحاصيل لإنتاج المواد الدهنية التي يفتقرون إليها .

أما الخضر فقد نجح بعضها في ولحة الخارجة وواحة الداخلة ومنها :  
الطماطم ، ويعطي الفدان من ٥ : ٦ أطنان - والبانجان الرومي ، ويعطي  
الفدان من ٣ : ٥ أطنان - والبانجان البلدي ، ويعطي الفدان من ٤ : ٦  
أطنان - والفلفل الرومي ، ويعطي الفدان من ٤ : ٦ أطنان - والكوسة  
الإسكندراني ، ويعطي الفدان من ٥ : ٦ أطنان - والباميا ، ويعطي الفدان  
من ٢ : ٣ أطنان كما تزرع الملوخية والسبانخ والبسلة والفول الرومي  
والبلدي واللفت والبطاطا الإسكندراني ، ويعطي الفدان من هذه الأخيرة ٥ :  
٦ أطنان ، والبطاطس ومحصول الفدان من ٤ : ٥ أطنان ، على أنه لا  
ينصح بزراعة الموسم الصيفي من البطاطس وذلك لتعرضها لأضرار كثيرة  
بسبب شدة الحرارة .

ومن الفاكهة أنواع كثيرة أهمها : البرتقال والزائغ زراعته في هذه المنطقة ،  
البرتقال البلدي البصرة ، وينمو بحال جيدة ، وتبلغ أشجاره أحجاماً كبيرة ،  
وتعطي الشجرة محصولاً من ٥٠٠ : ١٠٠٠ ثمرة ، بينما شجرة البرتقال  
المطعومة لا تعطي أكثر من ٣٥٠ ثمرة . الليمون الحلو ، وهو فخر للفاكهة  
في الواحات المصرية جميعاً ، حلو المذاق ، كثير العصارة ، عديم المرارة ،  
رقيق القشرة ، كبير الحجم ، إذ يبلغ حجم البرتقال أبوسرة ، وتعطي الشجرة  
من ٥٠٠ : ٨٠٠ ثمرة ، الليمون البنزهر : وهو عادي للنمو ، وتعطي  
الشجرة في المتوسط ٢٠٠٠ ثمرة ، المانجو : وقد نجحت زراعته نجاحاً  
ملحوظاً في الواحات الخارجة ، يرشحها لأن تسود القطاع البستاني هناك ،  
علاوة على أنها مبكرة النضج جداً ، وثمارها صفراء ذهبية اللون ، ذات  
نكهة جميلة ، ومحصولها جيد ، المشمش : ويجود المشمش في واحات مصر  
الغربية جميعها ، النخيل : ويقوم في " الواحات الخارجة " ١٨٠ ألف نخلة ،  
من الأصناف الجافة مثل الصعيد أو السيوي : ويبلغ إنتاج هذا العدد من  
النخيل ٤٠٠٠ طن سنوياً ، أما الأصناف الأخرى الجافة المعروفة بالفريحي  
والسلطاني والتمر ، وكذلك الرطبة المعروفة بالمنتور فتتمثل ضعف هذا العدد  
، وإن كان الصنفان الأول والثاني يتصفان بالقلة ، الزيتون : يزرع الزيتون  
في الخارجة إلا أن إنتاجها غير جيد كمية وصفة ولا ينصح بالتوسع فيه



هناك ، الأشجار الخشبية : وينمو بالمنطقة منها بحال جيدة الكافور ..  
والكازورينا والعبل واللبخ والعرسوع والدوم والنبق "السدر" والتوت والجميز  
والصفصاف والطرفة والسنت .

المحاصيل الزراعية بواحة الفرافرة : تزرع "واحة الفرافرة" من المحاصيل  
الحقلية ، القمح والشعير والذرة الرفيعة و القطن .. وهذا الأخير يخلون  
شعره ، وينسجون غزله بأيديهم ، ويصنعون منه الملابس ، التي تشكل أغلب  
ما يرتدونه .

ومن الخضروات تقتصر زراعاتهم على الباميا والملوخية والطماطم .  
أما الفاكهة .. فإنهم يزرعون من أشجارها : البرتقال البذرة والليمون  
الحلو والليمون المالح والمشمش والرمان والزيتون والعنب والنخيل .

وإنتاج الفاكهة في الفرافرة يستهلك محلياً ، عدا البلح الذي ينتجون ١٠  
١٥٠ طناً من نخيلهم البالغ قدره ١٥٠٠ نخلة ، إذ يصدرون لراعي أنين  
نصف إنتاجهم ، كذلك ينتجون من الزيتون ٢٢ طناً ، ومن المشمش المجفف  
عشرة أطنان ، وهذا الأخير يصدرون بعضه ، ويحتفظون بالباقي  
الآخر للاستهلاك الشخصي .

المحاصيل الزراعية في واحة البحرية : تعد الواحات لبحرية ، من  
ملائمة لكافة الزراعات ، سواء أكانت محاصيل حقلية أم فاكهة أم خضروات .  
ويزرع فيها من المحاصيل الشتوية القمح ويعطي الفدان ٤,٥ أرناب .  
والشعير ويعطي الفدان ٨ أرناب ، والبرسيم المسقاوي ويعرفونه بالبرسيم  
المصري وكذلك الفول والحلبة ، ومن المحاصيل الصيفية : الأرز ويعطي  
الفدان ١٠ أرناب والذرة الرفيعة والشامية ويعطي الفدان خمسة أرناب  
وكذلك يزرعون قصب السكر للمص ، ويزرعون والبرسيم الحجازي .

ومن الفاكهة : للنخيل وبها من أشجاره ١١٢ ألف نخلة صعيدي ، رين  
بلح هذه الواحات "النصف الجاف" أفخر أصناف البلح في  
بأسره ، وخاصة ما تنتجه منطقة الحارة ، وهناك الفريحي ، والسليبي  
من الأصناف الجافة ، والمستراوي من الأصناف الرطبة ، وهذا  
يفوق الأمهات جودة.

ويجود الزيتون والمشمش ، والبرتقال والليمون الحلو والمالح والماتجو والجوافة والعنب والموز والكمثرى ، كل الفاكهة تجود بهذه الواحات ، وموقعها من القاهرة قريب ، ويمكن أن تكون مركز إنتاج هام لإمداد القاهرة بكل فاخر طيب .

ومن الأشجار الخشبية : العبل والطرفة والسنت والتوت والكارورينا والكافور ، وعشار الإبل .

ومن الخضروات : كافة الأنواع والأصناف عدا الكرنب .. فإذا ما توسعت في إنتاج الخضروات والفاكهة ، ولجأت إلى التصنيع والتعليب ، لارتفع نجم هذه الواحات في سماء الثراء إلى حد بعيد .

المحاصيل الزراعية في واحة سيوة : إن المحاصيل الزراعية ، التي تظهر بالإمتياز في "واحة سيوة" ، هي المحاصيل البستانية ، وفي مكان الصدارة منها الزيتون ، ونخيل البلح ، يلي هذين المحصولين الليمون الحلو ، والرمان الدرنائي والعنب ، ثم يأتي بعد ذلك بقية أنواع وأصناف الفاكهة جميعاً ، عدا البرتقال والماتجو والجوافة ، فإنها لا تتجح هناك ، وبالواحة من النخيل ١٠٩ ألف نخلة صعيدية ، ومن الزيتون ٥٠ ألف شجرة .

أما المحاصيل الحقلية ، فإن القمح يزرع في مساحات متناثرة ، وكذلك الشعير الذي يعتبر في هذه الواحة أكثر جودة من القمح لقدرته على احتمال الأملاح ، والأملاح في سيوة مرتفعة النسبة ، سواء كان في التربة أم في مياه العيون التي تروي منها الزراعات ، أما الأرز الذي تشيع زراعته في الواحات الأخرى فإنه لا يزرع في واحة سيوة ، وذلك بأمر من وزارة الصحة منعاً لانتشار الملاريا ، إذ تتربى يرقات البعوض الحامل لها في مزارعه .

أما للخضر فجميعها ناجحة ، وإن تفاوتت درجة النجاح بين صنف وآخر ، اللهم إلا البطاطس والبطاطا ، إذ يحول دون ذلك اندماج التربة ، وكثرة الأملاح فيها ، وارتفاع مستوى الماء الأرضي . وعلى العموم فزراعة المحاصيل الحقلية والخضر تكلف جهداً كبيراً ، إذ يضطر الفلاح لتقليب الأرض ، لأعماق قد تزيد على المتر ، ليبعد الأملاح التي ترهت فوق سطح التربة من المحصول للماضي إلى الأعماق ، ويأتي بطبقة جديدة أقل

ملوحة لتكون مهاداً صالحة لنمو الجوز المنزرعة ، حتى لا تقتل الملوحة البادرات في طور النماء الأول .

مقترحات للنهوض بالإنتاج الزراعي في الواحات المصرية :

- التوسع في زراعة أصناف القمح عالية الإنتاج .
- توفير أصناف عالية الإنتاج من الأرز بهدف تقليل المساحة المخصصة لزراعات الأرز إلى النصف مع الاحتفاظ بكم الإنتاج الحالي ، أو لتوفير المياه الجوفية عالية التكاليف .
- تشجيع زراعة العدس ، فهو من المحاصيل قليلة الاحتياج للمياه .
- إجراء تجارب على محصول الطماطم لتعديل مواعيد زراعته نظراً لشدة حرارة فصل الصيف .
- التشجيع على إنتاج بذور البرسيم الحجازي ذات السمعة العالمية .
- التوسع في زراعة دراة البايونير ٩٨٨ لتحل محل أصناف الذرة السكرية والرفيعة ، وذلك لتفوقها في الإنتاج ، وكذلك لتأثيرها في زيادة معدل إدرار اللبن وتكوين اللحم .
- العمل على إنشاء وحدة تصنيع العلائق غير التقليدية للاستفادة من الأحطاب والتبن وغيرها من الزراعات .
- البدء في مشروع تحسين إنتاج النخيل تحت إشراف وتمويل أكاديمية البحث العلمي ، وتشارك في التنفيذ المحافظات الصحراوية والجامعات المجاورة لها .
- إقتراحات بتطوير الأساليب التطبيقية في التنمية الزراعية لتكون أكثر ملائمة لظروف الواحات المصرية :
- ترشيد استخدام مياه تربي المرتفعة التكاليف : يعتبر الري السطحي أفضل النظم المتبعة في واحات صحراء مصر الغربية بشرط رفع كفاءته خاصة في التكوينات الطينية الصحراوية ، حيث أنه يسمح بإعطاء النبات النامي احتياجاته الحقيقية من المياه التي تسمح بدورها بالحصول على أقصى غلة ، بالإضافة إلى الحفاظ على اتران الأملاح بمنطقة المجموع الجذري ، بل



وطرد الأملاح خارج القطاع الزراعي الأرضي إلى المصارف عن طريق إعطاء جرعات إضافية ، الأمر الذي يصعب تحقيقه في النظم الأخرى المتطورة ، أي أن خواص المناخ من حيث ارتفاع درجة الحرارة ومعدلات البخر وانخفاض الرطوبة النسبية بالإضافة إلى خواص التكوينات الطينية الصحراوية المندمجة البطينة للنفاذية والمرتفعة الملوحة تسبباً وخواص المياه الجوفية من حيث ارتفاع نسبة أكاسيد الحديد تجعلنا على حذر عند الرغبة في التوسع في تطبيق نظم الري المتطورة ، من حيث ارتفاع تكاليف الصيانة والاحتياج إلى الغمر والغسيل على فترات دورية بالإضافة إلى وجود النباتات دائماً تحت ضغط شدة الحاجة إلى مياه .

وتم تصميم وتنفيذ الري بالغمر عن طريق المواسير بدلاً من الإتفاق المفتوحة في مساحة ١٢٠٠ فدان ، وأدى هذا إلى توفير في مياه الري بنسبة تتراوح ما بين ١٥-٣٠% حسب ظروف كل زمام ( هذا مع ملاحظة إجراء التجارب لزراعة أصناف الأرز عالية الإنتاج لتوفير المياه المستغلة في ريه )

تطوير نمط الاستغلال الزراعي ونمط الملكية : يعد نمط المزارع العائلية صغيرة للمساحة ( ٥ - ١٠ ) فدان والمختلطة أي التي يتم زراعتها بمحاصيل حقلية وبستانية مختلفة وإنتاج حيواني هو نظام أمثل من وجهة نظر الاستقرار الاجتماعي والسياسي ، ولتحقيق البعد الاقتصادي وتعظيم اقتصاديات الاستثمارات الضخمة التي تتفق في مجال مشروع البنية الأساسية والاستصلاح والنهجير والتوطين ، فقد اقترح بأن يكون المجتمع العمراني في المساحات المستصلحة حديثاً من ثلاث شرائح هي : ٢٠% من المساحة تشغل بالنمط الزراعي للعائلي المختلط وبتوزيعها على المنتفعين الذين يقومون باستغلالها بأنفسهم وأولادهم وتتراوح مساحتها بين ١٠-١٥ فدان . ١٥% بنفس النمط السابق للخريجين والأولوية لأبناء المحافظة ، ٦٥% مزارع أو وحدات إنتاجية ذات مساحة ١٠٠٠ فدان ومضاعفاتها للاستثمارات الكبيرة ، وأن تكون متخصصة في الإنتاج الحيواني للحم واللبن وإنتاج البذور والنباتات الطبية والعطرية وإنتاج الفاكهة والخضر .

## المصادر والمراجع

أولا : باللغة العربية :

- ١- أحمد فوزى ( ٢٠٠٤ ) : المدخل فى البيئة المصرية ، مكتبة  
بستان المعرفة ، الإسكندرية .
- ٢- أحمد محمد عجاج (٢٠٠٣م) : أساسيات الري والصرف ، بدون  
دار نشر .
- ٣- جمال حمدان ( ١٩٧٠م ) : شخصية مصر - دراسة فى عبقرية  
المكان القاهرة .
- ٤- ————— ( ١٩٨٤م ) : من خريطة الزراعة المصرية ، دار  
الشروق الطبعة الأولى ، للقاهرة .
- ٥- حلمى محمد أحمد بكر ( ١٩٦٩م ) : صرف الأراضي الزراعية ، دار  
المطبوعات الجديدة ، الإسكندرية .
- ٦- خديجة محمد الأعسر ( ١٩٩١م ) : سوق العمالة الزراعية فى  
مصر خلال فترة السبعينات - دراسة تحليلية ، الهيئة  
المصرية العامة للكتاب .
- ٧- عبد اللطيف واكد ( ١٩٦٤م ) : الوادى الجديد- أمسه وغده ،  
مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة .
- ٨- فتحي إبراهيم مسعود (بدون سنة طبع) : أساسيات الري الزراعى ،  
دار المطبوعات الجديدة ، الإسكندرية .
- ٩- فتحي عبد العزيز أبو راضى ( ١٩٧٢م ) : الجغرافيا المناخية للدلتا ،  
رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب - جامعة  
الإسكندرية .
- ١٠- محمد راغب الزنتى ، أحمد محمد بدوى ( ١٩٩٥م ) : الأراضي  
الزراعية - المشاكل والمستقبل ، المكتبة الأكاديمية .
- ١١- محمد عبد الله نجم ، خالد بدر ( ١٩٨٠م ) : الري ، كلية الزراعة ،  
جامعة البصرة .
- ١٢- محمد عبد القادر عبد الحميد شنيش ( ١٩٩٦م ) : إنتاج محاصيل  
الخضر وتسويقها فى مصر - دراسة فى الجغرافيا

الاقتصادية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب -  
جامعة الإسكندرية .

١٣ - محمد فريد فتحى ( ٢٠٠٢ م ) : فى جغرافية مصر ، الطبعة الثانية  
، دار المعرفة الجامعية ، بالإسكندرية .

١٤ - محمد صفى الدين أبو العز ، وزملاؤه ( ١٩٥٧ م ) : دراسات  
فى جغرافية مصر ، القاهرة .

١٥ - محمود إبراهيم قسهمى ، وزملاؤه ( ١٩٧٥ م ) : أساسيات علم  
الأراضى ، دار المطبوعات الجديدة ، الإسكندرية .

١٦ - نزيه أسعد يونان ( ١٩٧٥ م ) : هندسة الري ، دار الكتب الجامعية ،  
الإسكندرية .

١٧ - ياسر أحمد السيد ( ١٩٩٨ م ) : المناخ وأثره على الزراعة فى وادي  
النيل بمصر - دراسة فى المناخ التطبيقي ، رسالة ماجستير  
غير منشورة ، كلية آداب الإسكندرية .

١٨ - \_\_\_\_\_ ( ٢٠٠٢ م ) : أثر مناخ دلتا النيل فى زراعة المحاصيل  
الحقلية - دراسة فى الجغرافيا المناخية التطبيقية ، رسالة

دكتوراه منشورة ، كلية الآداب بالإسكندرية - فرع دمنهور .

١٩ - \_\_\_\_\_ ( ٢٠٠٥ م ) : أثر المناخ على الإستهلاك المائى  
للمحاصيل الزراعية ، دراسة فى الجغرافيا المناخية التطبيقية

، مجلة معهد بحوث الشرق الأوسط التابع لجامعة عين شمس

، العدد السابع عشر .

٢٠ - يوسف مجلى ، عبد الفتاح على إبراهيم ( ١٩٥١ م ) : جغرافية

حوض النيل ومصر والسودان ، مطبعة أحمد مخيمر بشارع

فاروق - القاهرة .

ثانياً : باللغة الأجنبية

(1) Abdel Hafez ,S.A ., (2002). Estimation of water needs  
for vegetable crops in the old lands ,  
Meteorological Authority, Cairo,  
January , V 16.

(2) El-Bakry, M.M., (1975). Evaporation from lake  
Victoria, Meteorological Authority,  
Cairo, March.



- (3) Harb , M. S. El-Din ., (1974). Characteristic features of wind field in windy regions in Egypt , Meteorological Authority, Cairo, March.
- (4) Hamad, A.S.,(1970). Comparative measurements of class "A" Pan evaporation in dry and cropped fields , Meteorological Authority, Cairo, March.
- (5) Mehanna, A.M.M.,(1976). Estimation of potential evapotranspiration over Egypt, Meteorological Authority, Cairo, June.
- (6) Omar, M.H., (1971). Net radiation over irrigated short vegetation at Cairo and its relation to global radiation , Meteorological Authority, Cairo, March.
- (7) ————— (1973). Measurements of potential evapotranspiration by the energy budget method from irrigated short vegetation in a small field at Giza, Meteorological Authority, Cairo, March.
- (8) ————— ., (1982) Measurements of potential evapotranspiration by evapotranspirometers in a small field at Giza, Meteorological Authority, Cairo, March.
- (9) Sadakov, V.P, and Mostafa. M.Ibrahim., (1970). Numerical model for prediction of the atmospheric state - part (1), Meteorological Authority, Cairo March, Vol 11.

## المحتويات

الصفحة

الموضوع

### الفصل الأول :

٧

مقومات الزراعة المصرية

### الفصل الثاني :

٩٨

العمليات الزراعية

### الفصل الثالث :

١٤٦

أفات المحاصيل الزراعية

### الفصل الرابع :

١٩٨

المحاصيل الزراعية الرئيسية





